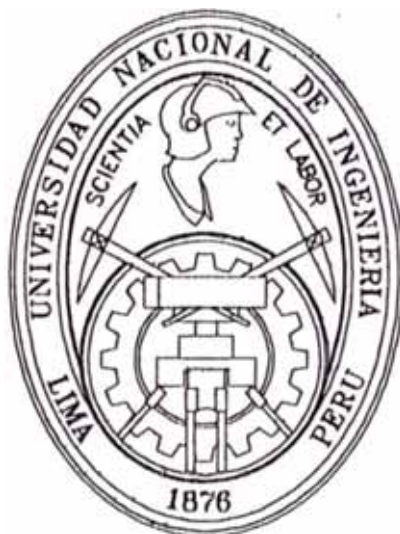


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL



ESTUDIO DEFINITIVO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LAS HABILITACIONES INTEGRADAS POR: ASOCIACION DE VIVIENDA "CHILLON", ASOCIACION DE VIVIENDA "RESIDENCIAL LOS SAUCES", COOPERATIVA DE VIVIENDA "RESIDENCIAL LA ENSENADA", ASOCIACION DE VIVIENDA "EL HARAS DE CHILLON" Y HABILITACION URBANA "JARDINES DE SHANGRI-LA" DISTRITO: PUENTE PIEDRA.

TOMO I

T E S I S

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE

INGENIERO SANITARIO

PRESENTADO POR:

JULIO ERNESTO PACHECO RAMOS

LIMA - PERU

1998

Mi más profundo agradecimiento a mis amados padres : Francisco y Graciela; quienes con su valioso esfuerzo y dedicación me apoyaron incondicionalmente en el loable recorrido de mi carrera, ofreciendo a mi patria un profesional de calidad.

A mi adorada esposa Jéssica y a mi pequeña hija; Su Ling, por la confianza y fe que me tienen.

Julio

PROLOGO

Este estudio comprende la elaboración de un proyecto integral de agua potable para cinco habilitaciones urbanas, situados en la margen derecha del río Chillón, altura del kilómetro 24 de la carretera Panamericana Norte, en el distrito de Puente Piedra, departamento de Lima.

El presente proyecto contempla el desarrollo de siete capítulos; incluidos los estudios hidrogeológicos, los estudios de suelos con fines de cimentación del reservorio, cuadros y figuras.

En la determinación de la dotación del diseño se tomó en cuenta la escasez de agua que padece la ciudad de Lima, las experiencias de algunos profesionales del medio, y las consideraciones contenidas en el Nuevo Reglamento de Elaboración de proyectos de SEDAPAL.

Se indican las alternativas de fuentes de abastecimiento de agua: red pública, agua superficial y agua subterránea. La elección de la fuente se hizo mediante el análisis técnico - económico, siendo el agua subterránea la alternativa seleccionada para este proyecto.

Se determinó el diámetro más económico para la línea de impulsión, igualando a cero la derivada del costo total con respecto al diámetro, siendo el costo total igual a la suma del costo anual de tubería, costo anual de bombeo y costo de mantenimiento. Así como, el diseño de las redes de agua potable mediante el uso del programa "LOOP" de Cálculo Computarizado de Redes de agua potable.

INDICE

CAPITULO I : ANTECEDENTES DEL PROYECTO

1.1	INTRODUCCION	2
1.2	OBJETIVO	6
1.3	NATURALEZA	7
1.4	EXTENSION	7
1.5	SITUACION ACTUAL DEL AREA EN ESTUDIO.	8

CAPITULO II: ASPECTOS GENERALES

2.1	UBICACION GEOGRAFICA	11
2.2	TOPOGRAFIA.	11
2.3	TIPO DE SUELO	12
2.4	CLIMA.	13
2.5	VIAS DE COMUNICACION	14
2.6	ASPECTO SOCIO - ECONOMICO.	15
2.7	ASPECTO URBANO Y SERVICIOS EXISTENTES	16
2.8	PREDOMINANCIA DE ENFERMEDADES	17

CAPITULO III: DATOS BASICOS PARA EL DISEÑO

3.1	PERIODO DE DISEÑO.	21
3.2	POBLACION	23
3.2.1	DENSIDAD DE SATURACION.	24
3.2.1.1	LOTIZACION Y AREAS DE SERVICIO.	25
3.2.2	DETERMINACION DE LA POBLACION DE DISEÑO	25
3.3	DOTACION.	30
3.4	VARIACIONES DE CONSUMO.	31

3.4.1	VARIACIONES DIARIAS.	32
3.4.2	VARIACIONES HORARIAS.	33
3.5	CAUDALES DE DISEÑO.	34
3.5.1	CAUDAL PROMEDIO.	34
3.5.2	CAUDAL MAXIMO DIARIO.	35
3.5.3	CAUDAL MAXIMO HORARIO.	36
3.6	VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO	36
3.6.1	VOLUMEN DE REGULACION	37
3.6.2	VOLUMEN CONTRA INCENDIO	38
3.6.3	VOLUMEN DE RESERVA	38
3.7	REQUERIMIENTO POR HABILITACION	39
3.7.1	CARACTERISTICAS DE LA LOTIZACION	39
3.7.2	REQUERIMIENTOS	40

CAPITULO IV : FUENTE DE ABASTECIMIENTO

4.1	CONCEPTOS GENERALES.	44
4.2	ALTERNATIVAS DE FUENTES.	48
4.2.1.	RED PUBLICA.	49
4.2.2	AGUA SUPERFICIAL.	49
4.2.3	AGUA SUBTERRANEA.	52
4.3	SELECCION DEL TIPO DE FUENTE.	52
4.4	ESTUDIO HIDROGEOLOGICO.	52
4.4.1	ANTECEDENTES Y OBJETO.	52
4.4.2	UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO.	54
4.4.3	ASPECTOS FISIOGRAFICOS.	56
4.4.3.1	MARCO GEOMORFOLOGICO.	56
4.4.3.2	MARCO GEOLOGICO.	56
4.4.3.3	TECTONIA.	58
4.4.4	INVENTARIOS DE LA FUENTE DE AGUAS SUBTERRANEA .	58
4.4.4.1	UBICACION DE POZOS Y PRINCIPALES CARACTERISTICAS.	59

4.4.4.2.	RENDIMIENTO Y UTILIZACION DEL AGUA SUBTERRANEA.	65
		66
4.4.5	PROSPECCION GEOFISICA.	66
4.4.5.1	PARTICULARIDADES DEL METODO.	75
4.4.5.2	ANALISIS DE LOS RESULTADOS.	80
4.4.6	EL SISTEMA ACUIFERO	80
4.4.6.1	EL RESERVORIO.	80
4.4.6.2	LA NAPA FREATICA.	82 /
	- NATURALEZA , ALIMENTACION Y CIRCULACION DE LA NAPA.	82
	- VARIACION DEL NIVEL FREATICO	86
4.4.7	HIDRODINAMICA SUBTERRANEA.	88
4.4.7.1	RENDIMIENTO DE LOS POZOS.	88
4.4.7.2	PARAMETROS HIDRAULICAS DEL ACUIFERO	89
4.4.7.3	RADIO DE INFLUENCIA.	95
4.4.8	HIDROGEOQUIMICA.	97
4.4.8.1	CONDUCTIVIDAD ELECTRICA DEL AGUA SUBTERRANEA.	97
4.4.8.2	CARACTERISTICAS FISICO-QUIMICAS.	98 /
4.4.8.3	POTABILIDAD DEL AGUA.	98 /
4.4.9	ANTE PROYECTO DE LA OBRA DE CAPTACIÓN.	104
4.4.9.1	REQUERIMIENTO DE AGUA.. . . .	104
4.4.9.2	SOLUCION TECNICA DEL ESQUEMA.	104
4.4.9.3	DISEÑOS DE LOS POZOS PROYECTADOS	107
	- DISEÑO HIDRAULICO.	107
	- DISEÑO FÍSICO DEL POZO	113
4.4.10	RECOMENDACIONES GENERALES PARA LA CONSTRUCCION DE POZOS.	117

CAPITULO V: SISTEMA PROYECTADO DE AGUA POTABLE

5.1	REQUERIMIENTO DEL SISTEMA.	125
5.2	ESQUEMA INTEGRAL..	126
5.3	ZONA DE PRESION.	127
5.4	LINEA DE IMPULSION.	127
5.4.1	CALCULO DEL CAUDAL DE BOMBEO.	128
5.4.2	DETERMINACION DEL DIAMETRO ECONOMICO.	129
5.4.2.1	COSTO DE LA TUBERIA INSTALADA.	131
5.4.2.2	COSTO DEL BOMBEO.	134
5.4.2.3	DIAMETRO MAS ECONOMICO.	136
5.4.3	CALCULO DE LA SOBREPRESION POR GOLPE DE ARIETE .	137
5.4.4	DISEÑO DE LA LINEA DE IMPULSION.	143
5.4.5	DETERMINACION DE LA CLASE DE TUBERIA.	155
5.4.6	ACCESORIOS COMPLEMENTARIOS DE LA LINEA DE IMPULSION	156
5.5	ESTACION DE BOMBEO.	159
5.5.1	CALCULO DEL EQUIPO DE BOMBEO	161
5.6	ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION DEL RESERVORIO.	167
5.6.1	GENERALIDADES.	167
5.6.2	INVESTIGACIONES REALIZADAS.	169
5.6.2.1	RECONOCIMIENTO DE CAMPO.	169
5.6.2.2	TRABAJOS DE CAMPO.	174
5.6.3	PERFILES ESTRATIGRAFICOS.	175
5.6.4	DESCRIPCION DE LA CONFORMACION DEL SUBSUELO Y SUS CARACTERISTICAS	176
5.6.5	ANALISIS DE CIMENTACION.	177
5.7	RESERVORIO.	179
5.7.1	ASPECTO GENERAL.	180
5.7.1.1	CARACTERISTICAS DE LOS RESERVORIOS. . .	180

5.7.1.2	TIPOS DE RESERVORIO.	181
5.7.2	CAPACIDAD DEL RESERVORIO.	185
5.7.3	UBICACION.	186
5.7.4	DIMENSIONAMIENTO.	187
5.7.5	CALCULO HIDRAULICO.	189
5.4.5.1	TUBERIA DE INGRESO	190
5.4.5.2	TUBERIA DE SALIDA (ADUCCION)	190
5.4.5.3	TUBERIA DE LIMPIEZA	191
5.4.5.4	TUBERIA DE REBOSE	194
5.7.6	CASETA DE VALVULA.	195
5.8	LÍNEA DE ADUCCION.	197
5.8.1	DESCRIPCION DEL ESQUEMA HIDRAULICO.	197
5.8.2	DISEÑO DE LA LÍNEA DE ADUCCION.	198
5.8.3	DISEÑO CONSIDERANDO EL CAUDAL MINIMO HORARIO	203
5.9	RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE	204
5.9.1	AREAS SERVIDAS.	205
5.9.2	BASES DE DISEÑO.	208
5.9.3	DIMENSIONAMIENTO DE LA RED	209
5.9.3.1	LÍNEA DE ADUCCION.	209
5.9.3.2	REDES PRIMARIAS.	209
5.9.3.3	REDES SECUNDARIAS.	210
5.10	DISEÑO HIDRAULICO DE LA RED.	211
5.10.1	DESARROLLO DE LA FORMULA DE HARDY-CROSS.	217
5.10.2	FORMULA DE HAZEN-WILLIAM.	219
5.10.3	CALCULO COMPUTARIZADO DE LA RED	222
5.10.3.1	INTRODUCCION.	222
5.10.3.2	INGRESO AL PROGRAMA DE CALCULO.	223
5.11	DISEÑO DE LA RED EN LA HORA DE MAXIMO CONSUMO.	225
5.12	DISEÑO DE LA RED EN LA HORA DE MINIMO CONSUMO.	229
5.13	CONEXIONES DOMICILIARIAS	233

CAPITULO VI : EXPEDIENTE TECNICO

6.1	MEMORIA DESCRIPTIVA.	.....	239
6.2	METRADO Y PRESUPUESTO BASE.	.....	250
6.3	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS.	.....	260
6.4	FORMULA POLINOMICA.	.....	450
6.5	CRONOGRAMA DE EJECUCION DE OBRAS.	.....	456
6.6	ESPECIFICACIONES TECNICAS.	.....	460

CAPITULO VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	...	528
---	-----	-----

ANEXOS		532
---------------	--	-----

BIBLIOGRAFÍA.		553
----------------------	--	-----

CUADROS

1. Resumen de Morbilidad general - Año 1996.
2. Lotización.
3. Áreas de las Habilitaciones.
4. Requerimiento por Habilitación.
5. Aspecto Cuantitativo de la fuente de agua.
6. Aspecto Cualitativo de la fuente de agua.
7. Resumen de inventario y características técnicas de los pozos existentes.
8. Descenso del nivel freático del Pozo N° 14 S-296.
9. Descenso del nivel freático del Pozo N° 389 S-389.
10. Rendimiento de los pozos existentes.
11. Análisis de agua - Valle Chillón Puente Piedra.
12. Análisis de agua - Los Sureños Puente Piedra.
13. Cota del nivel dinámico de los pozos proyectados.
14. Requerimiento por Habilitación.
15. Listado de precios de tubería de A.C. Clase A-10.
16. Costo anual de 1 ml. de tubería instalada.
17. Caudal para cada tramo de tubería de la línea de impulsión.
18. Diámetros económicos.
19. Velocidades y pérdidas de carga en la línea de impulsión.
20. Altura dinámica total de los pozos.
21. Profundidades de los pozos de exploración
22. Capacidad del reservorio.
23. Densidad poblacional por habilitaciones.
24. Caudales en cada nudo.
25. Diseño de la red en la hora de máximo consumo.
26. Diseño de la red en la hora de mínimo consumo.

GRAFICOS

1. Ubicación del área de estudio.
2. Mapa geológico.
3. Ubicación de pozos y sondajes eléctricos
4. Ubicación de pozos y sondajes eléctricos
5. Sondaje eléctrico 1
6. Sondaje eléctrico 2
7. Sondaje eléctrico 3
8. Sondaje eléctrico 4
9. Sondaje eléctrico 5
10. Sondaje eléctrico 6
11. Sondaje eléctrico 7
12. Sondaje eléctrico 8
13. Corte geoeléctrico - Gallinazos Isleta.
14. Corte geoeléctrico - Parque Residencial la Ensenada - Puente Piedra.
15. Litología representativa de la zona.
16. Hidroisohipsas - Sector Gallinazos Pampa Libre.
17. Hidroisohipsas - Sector de la Ensenada Valle Chillón.
18. Prueba de Acuífero - descenso del nivel de agua en el Pozo N° 138 Isleta Pampa Libre.
19. Prueba de Acuífero - Descenso del nivel de agua en el Pozo N° L Parroquia La Ensenada.
20. Diagrama logarítmico de potabilidad del agua.
21. Diagrama logarítmico de potabilidad del agua.
22. Ubicación de los Pozos Propyectados.
23. Diseño tentativo del pozo proyectado.
24. Esquema de la línea de Impulsión.
25. esquema de las redes propuesta.

CAPITULO I

ANTECEDENTES DEL PROYECTO

- 1.1 INTRODUCCION.
- 1.2 OBJETIVO.
- 1.3 NATURALEZA.
- 1.4 EXTENSION.
- 1.5 SITUACION ACTUAL DEL AREA EN ESTUDIO.

CAPITULO I

ANTECEDENTES DEL PROYECTO

1.1 INTRODUCCION

El déficit de cobertura de la demanda con las actuales fuentes de abastecimiento, seguirá teniendo magnitudes insoportables para gran parte de la población. Los estudios realizados en los últimos años han indicado que la extracción de agua del acuífero subterráneo bajo la Gran Lima ha excedido la recarga natural, originando una caída pronunciada del nivel de la napa freática y propiciando la contaminación del recurso por la intrusión de aguas saladas. Para aumentar el caudal disponible y reducir los efectos negativos sobre el acuífero, SEDAPAL con el asesoramiento de Binnie & Partners viene estudiando los esquemas de uso conjuntivo que pronto podrán ponerse en marcha.

Si bien estas medidas permitirán incrementar el caudal disponible para la atención de la población y alargarán la vida útil del acuífero, seguirán constituyendo un gran problema con efectos económicos negativos sobre el costo del m³ producido y facturado debido a la existencia de considerables volúmenes de agua perdida. El agua no facturada representa aproximadamente el 48 % del volumen producido por SEDAPAL y tiene los siguientes orígenes:

Pérdidas a nivel del usuario

- En las instalaciones internas.
- En la conexión domiciliaria después del medidor.

Pérdidas en el sistema

- Existencia de conexiones clandestinas.
- En la conexión domiciliaria antes del medidor.
- Usos no pagados (llenado de camiones cisterna, riego de parques, usos contra incendio etc.).
- Reboses de reservorios.
- Fugas en las redes de conducción y distribución.

Siendo inevitable el recurrir a nuevas fuentes, para aun simplemente garantizar el suministro en el nivel de cobertura y confiabilidad actual, todos estos esfuerzos rendirán por debajo de sus reales posibilidades si de cada metro cúbico introducido en el sistema solo 0.52 m³ serán utilizados beneficiosamente por la población. Por esta razón no existe proyecto de mayor prioridad y de más importantes resultados para todo el sistema que reducir el porcentaje de pérdidas.

Las pérdidas a nivel del usuario se pueden contrarrestar mediante campañas de divulgación, como viene haciéndolo SEDAPAL, sin embargo es necesario

complementar esta campaña con otras medidas como son el contar con una legislación que establezca estándares de calidad que garanticen una adecuada operación y durabilidad de tuberías, aparatos, accesorios, válvulas, empaquetaduras etc. así como lograr una adecuada capacitación de los trabajadores que hoy en día realizan tanto las instalaciones como las reparaciones muchas veces defectuosas.

La reducción de pérdidas tendrá inicialmente resultados muy importantes, pero al disminuir paulatinamente las fugas, los logros serán cada vez menos importantes no obstante el incremento de los fondos que se asignarán para este fin. Por esta razón es necesario establecer un límite económico para este programa, en base a la comparación entre el costo del programa de detección y reparación para lograr recuperar un determinado caudal para el suministro, por decir 1 m³/s, con el costo de inversión para incrementar en la misma cantidad el caudal disponible neto para el suministro mediante una nueva fuente (caudal que entra al sistema de distribución menos el caudal que se pierde en el sistema).

Si bien el caudal que se pierde a través de los defectos en las instalaciones de un usuario podrían no representar pérdidas económicas para la empresa, si se contara con el adecuado sistema de medición, no por esta razón deja de ser una seria

preocupación para SEDAPAL, ya que este mal uso del agua obligará a adelantar las inversiones en menos fuentes de agua.

Un programa para estos fines, además de la necesidad de constituir una organización destinada exclusivamente a esta tarea, dotada con los adecuados equipos y recursos económicos, debería ejecutar las siguientes acciones:

- 1.- Definición física del sistema de distribución.
- 2.- Definición hidráulica de la operación del sistema de distribución.
- 3.- Identificación de las fugas y reparación de las mismas.
- 4.- Identificación de otros factores que pudieran afectar la eficiente operación del sistema y efectuar las modificaciones que fueran requeridas.

Actualmente la definición física del sistema y su funcionamiento hidráulico, a nivel de matrices principales, está en pleno trabajo y forma parte de las acciones que Binnie viene ejecutando para la puesta en funcionamiento del modelo de simulación que permitirá el establecimiento de los esquemas de uso conjuntivo; en consecuencia podrá disponerse de esta excelente herramienta como parte de este programa de detección de fugas que indudablemente deberá iniciarse a nivel de las principales redes de distribución pudiendo luego en forma similar prepararse modelos para simular subsistemas integrados con mayor detalle y para investigar,

ya no las fugas a nivel de las matrices principales, sino en áreas físicas que puedan ser evaluadas mediante apropiada operación de válvulas y macromedición.

La determinación total de las fugas en un área específica puede establecerse mediante el control del caudal ingresante a dicha área a lo largo del día, teniendo en consecuencia una variación del mismo a lo largo del tiempo. En principio, en las zonas urbanas el consumo durante las horas de la noche debería ser prácticamente nulo y en consecuencia de existir consumo, este sería fundamentalmente debido a fugas. La etapa subsiguiente sería la detección mediante auscultación por medio de sonar de la localización exacta de la fuga en el sistema y el examen del estado de las instalaciones domiciliarias la última fase del control.

El análisis hidráulico del sistema permitiría además establecer la necesidad de instalación de nuevas válvulas, macromedidores, efectuar nuevas interconexiones, anular otras, cambios de diámetro de determinadas tuberías etc.

1.2 OBJETIVO

El desarrollo de la presente TESIS, tiene por objetivo optar el Título Profesional de Ingeniero Sanitario y servir como base a nivel de obra para las habilitaciones contenidas en el Esquema Integral de Agua Potable.

1.3 NATURALEZA

El estudio analiza la situación real de la zona y diseña un proyecto integral de agua potable para cubrir la demanda actual y futura, a fin de mejorar el nivel de vida y salud de sus pobladores.

1.4 EXTENSIÓN

La zona en estudio que contempla el proyecto, tiene un área total de 89.93 Has. donde se desarrollan las siguientes habilitaciones :

Asociación de Vivienda Chillón.

Asociación de Vivienda Residencial Los Sauces.

Cooperativa de Vivienda Residencial La Ensenada.

Asociación de Vivienda El Haras de Chillón.

Habilitación Urbana Jardines de Shangri-Lá.

El área útil que ocupan estas habilitaciones es de 59.52 Has. con un total de 3189 lotes para vivienda, lo que hace una densidad promedio de 53.58 Lotes/Ha.

1.5 SITUACIÓN ACTUAL DEL ÁREA EN ESTUDIO

El área en estudio es una zona netamente agrícola, donde por cambio de uso se desarrollan las cinco (5) habilitaciones que comprende el proyecto, de los cuales tres (3) están habitadas y dos (2) por habitar. Las tres (3) habilitaciones habitadas están conformadas por la Asociación de Vivienda "Chillón", Asociación de Vivienda "Residencial Los Sauces" y La Cooperativa de Vivienda "Residencial La Ensenada" y las dos (2) habilitaciones sin habitar, están conformadas por la Asociación de Vivienda "El Haras de Chillón" y la Habitación Urbana "Jardines de Shangri-Lá"

En la actualidad, ninguna habitación comprendido dentro del proyecto integral cuenta con sistemas de agua potable y alcantarillado, tampoco cuentan con un sistema integral de electrificación, teléfonos y en consecuencia sin pistas y veredas, pero si cuentan con muchas áreas verdes. La mayoría de pobladores se abastece de agua potable a través de camiones cisternas y otro tanto de las aguas subterráneas, que son explotadas a través de pozos artesanales, utilizando equipos de bombeo y en forma manual.

Los que se abastecen por medio de pozos excavados y que son unos cuantos, son aquellos que habitan en la parte baja, que limitan con el Río Chillón. Estas personas encontraron agua a menos de 10.00 metros de profundidad.

Así mismo al no contar con un sistema de alcantarillado, la disposición de excretas se realiza mediante letrinas rústicas, conocidas por los pobladores del lugar como "silos". Las aguas servidas son arrojadas a la vía pública, dando lugar al desarrollo de focos infecciosos y en consecuencia la contaminación de su medio, que están expuestos continuamente los habitantes del lugar.

CAPITULO II

ASPECTOS GENERALES

- 2.1 UBICACION GEOGRAFICA.**
- 2.2 TOPOGRAFIA.**
- 2.3 TIPO DE SUELO.**
- 2.4 CLIMA.**
- 2.5 VIAS DE COMUNICACION.**
- 2.6 ASPECTO SOCIO - ECONOMICO.**
- 2.7 ASPECTO URBANO Y SERVICIOS EXISTENTES.**
- 2.8 PREDOMINANCIA DE ENFERMEDADES.**

CAPITULO II

ASPECTOS GENERALES

2.1 UBICACION GEOGRAFICA

Las habilitaciones contiguas que conforman el proyecto, se encuentran ubicadas en el distrito de Puente Piedra, provincia y departamento de Lima, altura del Km. 24 de la Carretera Panamericana Norte, margen derecha del río Chillón.

Dichas habilitaciones limitan por el Norte entre las Avs. Panamericana Norte y Los Pinos, al Sur con el Cerro Tajima y terrenos de propiedad de la P.N.P, al Este con el río Chillón y al Oeste con los A.H. Las Laderas de Chillón I, II y III Etapa, terrenos agrícolas para un futuro Jardín Botánico y la Parcelación semirústica Shangri-Lá I Etapa.

2.2 TOPOGRAFIA

La topografía del terreno es de gradiente moderada, con cotas topográficas que varían desde los 91 m.s.n.m hasta los 124 m.s.n.m en la dirección de sur a norte y de Este a Oeste.

Como podemos ver, existe un desnivel de aproximadamente 33 m. lo que orienta definir el proyecto a una sola zona de presión. La topografía del Esquema Integral ha sido desarrollado tomando como base el B.M. oficial del Instituto Geográfico Nacional, ubicado en el "BM Pro-2" a la altura de la intersección de la carretera Panamericana Norte con la Av. Chillón -Trapiche; frente a la Urbanización "Pro Lima" a partir del cual se han colocado los B.Ms. auxiliares.

2.3 TIPO DE SUELO

Para los fines de cimentación del reservorio, se han efectuado trabajos de campo a través de calicatas, estudio Petrográfico Macroscópico de la roca y labores de gabinete, en base a los cuales se define los perfiles estratigráficos, la características de resistencia y deformación, a fin de determinar la profundidad, tipo de cimentación, capacidad portante admisible y asentamientos.

El reservorio apoyado se cimentará sobre estratos macizos y homogéneos de rocas volcánicas o extrusivas del tipo andesita parcialmente fracturadas, con una capacidad portante admisible de $q_{ad} = 10 \text{Kg/cm}^2$ que es mayor a las presiones de contacto que transmitirá el futuro reservorio, calculado en $s = 0.77 \text{Kg/cm}^2$.

Las tuberías de agua se instalarán en suelos que presentan gravas arcillosas (GC) a

arcillas inorgánicas (CI).

2.4 CLIMA

Son numerosas las definiciones que existen de clima, pero todas ellas aluden al estado medio de la atmósfera. Para la Organización Meteorológica Mundial, clima es el conjunto fluctuante de condiciones atmosféricas caracterizado por los estados y la evolución del tiempo, en el curso de un periodo suficientemente largo en un dominio espacial determinado".

Los elementos que permiten distinguir un clima de otro son:

La temperatura, la precipitación, la presión, el viento y la radiación solar.

Los dos primeros son los principales.

Los factores que condicionan el clima son: la latitud, la altitud y la continentalidad.

La latitud determina la intensidad de radiación solar, la altitud determina la temperatura. La continentalidad se refiere a la mayor o menor proximidad de un lugar a los mares. Muchas veces juegan papel importante en el acondicionamiento del clima las corrientes marinas. Otros factores de importancia eventual son la orientación, los vientos dominantes, la naturaleza del terreno y la vegetación.

Las habilitaciones que integran el proyecto se encuentran en la zona subtropical de nieblas, con un clima templado en su mayor parte. Solo cálido en verano. Uno de los principales vientos es el alisio del S.E, que sopla en la zona sub-tropical y la zona ecuatorial. Aparte existen constantes vientos que soplan entre el mar y los andes y viceversa. La precipitación anual varía de 30 a 50 mm. La temperatura promedio anual oscila en 18° a 22°C. La humedad relativa promedio es de 86%. La altitud relativa del techo de nubes es de 430 m.

2.5 VIAS DE COMUNICACION

La única vía de acceso directo a la zona de estudio, es a través de la carretera principal Panamericana Norte y la más cercana de las Avenidas que la interceptan, es la Av Trapiche. Estas vías están asfaltadas y en buenas condiciones.

El ingreso a las habilitaciones urbanas, es a la altura del Km. 24 de la carretera Panamericana Norte, se puede ingresar por la Urb. Pro 6 pasando el "Puente Chillón" frente a SERPAR. El medio de transporte que se utiliza son los "Moto Taxis" y vehículos particulares, debido que aún no cuentan con pistas, veredas, luz ni teléfono. Tampoco existe oficina de correos.

2.6 ASPECTO SOCIO-ECONOMICO

Hace aproximadamente 10 años empezó a poblarse Las habilitaciones que comprende el proyecto, lo que sería una población relativamente joven. Actualmente la mayoría de las viviendas son de material noble y una minoría de quincha rústica o de madera. Existe déficit de centros educativos, son pocos los que tienen educación primaria y secundaria, los que tienen educación superior son contados. La zona no cuenta con un Parque Industrial dentro ni fuera del perímetro que los delimita, lo que obliga a la mayor parte de los pobladores a trabajar o buscar trabajo en otros distritos que si lo tienen.

La otra parte de la población activa trabajan en su mismo distrito, dedicándose al pequeño comercio: venta ambulatoria, agricultura, carpintería, ferretería, bodeguería, cerrajería, ventas de: materiales de construcción, troncos, esteras, triplay, etc.

2.7 ASPECTO URBANO Y SERVICIOS EXISTENTES

El área en estudio se proyecta para ser una zona urbana, de acuerdo a un plan urbanístico, que se refleja en los planos de lotización y que cuenta con la aprobación de la Municipalidad de Puente Piedra.

De acuerdo a los planos de lotización de cada habilitación, se observa lo siguiente:

La Asociación de Vivienda "Chillón" cuenta con el 86.97% de área habitable, cuyas densidades son de 9.26 Lotes(120 m²)/Ha. y 26.13 Lotes(>120 m²)/Ha. La Asociación de Vivienda "Residencial Los Sauces" cuenta con el 57.75% de área habitable, cuyas densidades son de 0.00 Lotes(120 m²)/Ha. y 6 161 Lotes (>120 m²)/Ha.

La Cooperativa de Vivienda "Residencial La Ensenada" cuenta con el 55.69% de área habitable, cuyas densidades son de 0.00 Lotes(120 m²)/Ha. y 58.30 Lotes(>120 m²)/Ha.

La Asociación de Vivienda "El Haras de Chillón" cuenta con el 56.21% de área habitable, cuyas densidades son de 44.11 Lotes(120 m²)/Ha. y 29.45 Lotes(>120 m²)/Ha.

La Habilitación Urbana "Jardines de Shangri-Lá" cuenta con el 54.03% de área habitable, cuyas densidades son de 37.41 Lotes(120 m²)/Ha. y 35.15 Lotes(>120 m²)/Ha.

En cuanto a los servicios existentes en la zona que comprende el proyecto, se ha encontrado que el abastecimiento de agua potable es mediante camiones cisternas y a través de pozos excavados, cuentan con un mercadillo y campos deportivos de gras.

2.8 PREDOMINANCIA DE ENFERMEDADES

Se ha recopilado la información obtenida del Ministerio de Salud, Sub-Región de Salud III - Lima Norte. Distrito de Puente Piedra, correspondiente al año 1996. Y es como sigue:

CUADRO N° 1
RESUMEN DE MORBILIDAD GENERAL AÑO 1996

N°	MORBILIDAD	CASOS
1	Enfermedad infección intestinal	1420
2	Enfermedad Bucal glándulas salivales maxilares	945
3	Enfermedad del aparato urinario	845
4	Helmintiasis	160
5	Ot. enf. inf. parasitarias	158
6	Enteritis, colitis n/infecciosa	128
7	Otras enferm. del aparato digestivo	68
8	Infec. piel tejido del subcutáneo	42
9	Deficiencia nutrición	42
10	Micosis	36
11	Tuberculosis	32
12	Otras enfermedades bacterianas	2

CAPITULO III

DATOS BASICOS PARA EL DISEÑO

- 3.1 PERIODO DE DISEÑO.
- 3.2 POBLACION
 - 3.2.1 DENSIDAD DE SATURACION
 - 3.2.1.1 LOTIZACION Y AREAS DE SERVICIO
 - 3.2.2 DETERMINACION DE LA POBLACIÓN DE DISEÑO
- 3.3 DOTACION.
- 3.4 VARIACIONES DE CONSUMO
 - 3.4.1 VARIACIONES DIARIAS.
 - 3.4.2 VARIACIONES HORARIAS.
- 3.5 CAUDALES DE DISEÑO
 - 3.5.1 CAUDAL PROMEDIO.
 - 3.5.2 CAUDAL MAXIMO DIARIO.
 - 3.5.3 CAUDAL MAXIMO HORARIO.
- 3.6 VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO
 - 3.6.1 VOLUMEN DE REGULACION.

3.6.2 VOLUMEN CONTRA INCENDIO.

3.6.3 VOLUMEN DE RESERVA.

3.7 REQUERIMIENTO POR HABILITACION

3.7.1 CARACTERISTICAS DE LA LOTIZACION.

3.7.2 REQUERIMIENTOS.

CAPITULO III

DATOS BASICOS PARA EL DISEÑO

3.1 PERIODO DE DISEÑO

Se denomina así, al horizonte en el tiempo, para el cual se dimensiona el sistema. De acuerdo con las proyecciones y perspectivas de desarrollo del área en estudio, se definirán etapas de construcción de las obras sin perder la objetividad del conjunto.

El período de diseño, se encuentra ligado tanto a las proyecciones de crecimiento de la población, como a las características de los componentes del sistema.

En áreas urbanas definidas (Urbanizaciones o Asentamientos Humanos en desarrollo), el horizonte de diseño está definido por el período en que alcanzará su ocupación plena, de acuerdo con las características de uso asignadas por la entidad competente. Generalmente se le considera una sola etapa de diseño.

Las estructuras e instalaciones componentes del sistema, intervienen en el periodo de diseño como elementos que cuentan con una vida útil o de máxima eficiencia, que deberán ser sustituidas para mantener el nivel técnico de servicio, haciéndose las provisiones para su reemplazo, preferiblemente en forma coincidente con las etapas de diseño consideradas.

Un factor importante para la determinación del periodo de diseño es el factor económico y financiero; por lo que es necesario determinar el periodo de diseño óptimo para cada uno de los componentes del sistema y se calcula mediante la siguiente fórmula :

$$X_o = \frac{2.6 (1 - d)^{1.12}}{i} \dots\dots\dots 3.1$$

Donde :

X_o = Periodo de diseño óptimo.

d = Factor de Economía de Escala .

i = Costo de oportunidad del capital a valores reales.

Los valores del factor economía de escala para los diversos componentes del sistema son:

- La Línea de Conducción, Impulsión y Planta de Bombeo	=	0.4
Redes de Agua Potable y Alcantarillado	=	0.3
Reservorio	=	0.6

El costo de oportunidad del capital ha sido tomado como el 12% a valores reales.

Al aplicar la formula (3.1) resulta que los periodos óptimos de diseño son los siguientes:

La Línea de Conducción, Impulsión y Planta de Bombeo	=	13 años
Redes de Agua Potable y Alcantarillado	=	15 años
Reservorio	=	08 años

3.2 POBLACIÓN

Constituye el objetivo del servicio. Existe la necesidad de realizar un estudio detenido de ella, así como de su variación respecto al tiempo.

Dado que una población no requiere del servicio con la misma intensidad durante todo el tiempo, es entendible la existencia de un consumo máximo y

mínimo, los cuales deberán tomarse en cuenta al momento de diseñar la red de distribución y montarse los equipos para la impulsión del agua.

Es fundamental en el diseño de la red de distribución, el conocimiento de las variaciones de consumo (máximas y mínimas), a fin de otorgarle en el primer caso, el diámetro de tubería que permita cubrir el consumo, y en el segundo caso disponer de las necesarias para evitar roturas dentro del sistema por efecto de las altas presiones. Estas defensas son las válvulas.

3.2.1 DENSIDAD DE SATURACION

Debido a que son habilitaciones urbanas definidas se adopta el concepto de población de saturación, es decir que en un lote de vivienda habitará un determinado número de habitantes como máximo. Según SEDAPAL en su Nuevo Reglamento de Elaboración de Proyectos de Agua Potable y Alcantarillado para habilitaciones urbanas de Lima Metropolitana y Callao se considera la siguiente densidad de Población expresado en habitantes por lotes:

$$D_{\text{sat.}} = 7 \text{ hab./lote}$$

3.2.1.1 LOTIZACION Y AREAS DE SERVICIO

LOTIZACION:

Del plano de lotización se tiene el cuadro mostrado:

HABILITACIONES	No. DE LOTES
- Asoc. De Viv. Chillón.	940
- Hab. Urb. Jardines de Shangri-Lá.	960
- Asoc. De Viv. Haras de Chillón.	572
- Asoc. De Viv. Los Sauces.	375
- Coop. De Viv. La Ensenada.	342
T O T A L	3,189

AREA DE SERVICIO:

Estas Asociaciones de vivienda ocupa un área total de 89.85 Ha.

3.2.2 DETERMINACION DE LA POBLACION DE DISEÑO

Hemos creído conveniente, sólo como guía de referencia , incluir en el presente estudio otros métodos de cálculo de población futura, ésto se hace en razón de crecimiento del área ó expansión urbana; estos métodos son: métodos matemáticos y métodos gráficos.

I. Métodos Matemáticos:

Son métodos teóricos que se fundamentan en procedimientos matemáticos, según las cuales el crecimiento de la población se asemeja a una ley numérica. Estos son:

a.- Método Aritmético . -

La población aumenta como una progresión aritmética, cuya razón es el promedio de los incrementos de habitantes en determinados lapsos, su empleo es recomendable para poblaciones cercana a la saturación.

La población varía de acuerdo a:

$$P_f = P_o + r \times t$$

Donde:

P_f = Población futura

P_o = Población del último censo

r = Razón de crecimiento

t = Tiempo transcurrido entre P_o y P_f

b.- Método de Interés Simple . -

Bastante análogo al anterior, considera que el crecimiento poblacional se asemeja al de un capital colocado al interés simple. Se usa para poblaciones de bajo índice de crecimiento.

La población varía de acuerdo a

$$P_f = P_o (1 + r \times t)$$

Donde:

P_f = Población futura

P_o = Población del último censo

r = Coeficiente de crecimiento

t = Tiempo transcurrido entre P_o y P_f

c.- Método Geométrico . -

Este método es muy usado en poblaciones jóvenes en proceso de desarrollo. Se asume el crecimiento como una progresión geométrica, usando la fórmula de interés compuesto:

$$P_f = P_o (1 + r)^t$$

Donde:

P_f = Población futura

P_o = Población del último censo

r = Coeficiente de crecimiento

t = Tiempo transcurrido entre P_o y P_f

c.- Método de la Parábola de 2º grado .-

Este método está fundamentado en que una población crece en analogía a una parábola de 2º grado, bajo la siguiente fórmula:

$$Y = A + B.X + C.X^2$$

Donde:

Y = Población futura

X = Tiempo en años

A, B, C = ctes.

II. Métodos Gráficos :

Se utilizan cuando disponemos de estadísticas muy precisas y con periodos de tiempo adecuados para realizar lo que se llama **Prognosis** o proyección al futuro, siguiendo la tendencia de las curvas:

a.- Método de la tendencia.

b.- Método comparativo.

En nuestro caso, las Habilitaciones Urbanas en estudio no tendrán expansión urbana, debido a que el área del proyecto que ese encuentra poblada parcialmente, cuenta con la existencia de los planos de lotización aprobados por la Municipalidad de Lima Metropolitana y con el Vº Bº de la Dirección Municipal de Desarrollo Urbano - Dirección de Habilitaciones Urbanas.

Para el cálculo de la población de diseño se usará la siguiente relación:

$$P_D = D_s \times N \quad \dots\dots 3.2$$

Donde:

P_D = Población de diseño

D_s = Densidad de saturación

N = Número de lotes

Luego:

$$P_D = 7 \text{ hab./lote} \times 3,189 \text{ lote}$$

$$P_D = 22,323 \text{ hab.}$$

3.3 DOTACIÓN

La dotación promedio diaria anual por habitante deberá fijarse en base a un estudio de consumo técnicamente justificado, sustentado con informaciones estadísticas.

Como en el área del proyecto no se cuenta con estudios de consumo, se consideran las dotaciones que señalan el reglamento de SEDAPAL de acuerdo a la ubicación de los grupos habitacionales, siendo la siguiente :

Tipos de habilitación	Dotación
- Residencial (mayores de 120 m ² de área de lote)	250 lt/hab/día
- Popular (Hasta 120 m ² de área de lote)	200 lt/hab/día
- Asentamientos humanos y Pueblos Jóvenes	150 lt/hab/día

En nuestro caso, tenemos lotes con áreas menores e iguales a 120 m^2 y lotes mayores de 120 m^2 (tal como se muestra en el cuadro N° 2), por lo que emplearemos las dotaciones correspondientes a cada caso.

CUADRO N° 2

LOTIZACION

HABILITACIONES	No. DE LOTES	LOTES HASTA 120 m^2	LOTES CON MAS DE 120 m^2
- Asoc. De Viv. Chillón.	940	246	694
- Hab. Urb. Jardines de Shangri-Lá.	960	495	465
- Asoc. De Viv. Haras de Chillón.	572	343	229
- Asoc. De Viv. Los Sauces.	375	----	375
- Coop. De Viv. La Ensenada.	342	----	342
TOTAL	3,189	1,084	2,105

3.4 VARIACIONES DE CONSUMO

En un sistema público de abastecimiento de agua, la cantidad de agua consumida varía continuamente en función del tiempo, de las condiciones climáticas, costumbre de la población, etc. Las variaciones de consumo están representadas por el día de máximo consumo ó máximo diario y la hora de máximo consumo ó máximo horario. Ambos expresan un porcentaje sobre el día promedio anual.

Ambos consumos tienen una gran influencia en la economía del proyecto, ya que el **gasto máximo diario** determina la capacidad de las obras de toma, tubería de aducción, planta de tratamiento y relaciona la capacidad de los equipos de bombeo en sistemas que no actúan por gravedad ó en el caso de utilización de aguas subterráneas.

Por otro lado, el **gasto máximo horario** determina el cálculo de la red de distribución que constituye la parte más cara del sistema, así como de las tuberías que salen de los reservorios de regulación de cabecera o zonales para alimentar a la red de distribución.

3.4.1 VARIACIONES DIARIAS

Corresponde al consumo en el día de mayor incidencia, el cual puede ser el más caluroso o el de mayor actividad local en el año y se le denomina **Consumo Máximo diario**. El rango de variación depende principalmente de las condiciones climáticas de la zona y de actividades o acontecimientos específicos.

El valor del coeficiente puede fluctuar entre 1.2 y 2.5, adoptándose para nuestro medio el 130% de la demanda promedio anual.

$$K1 = 1.3$$

3.4.2 VARIACIONES HORARIAS

Se refiere a la variación de consumo durante el día, la cual se presenta con grandes fluctuaciones dependiendo de la actividades de sus pobladores, de la magnitud de la localidad y el conjunto de sus recursos productivos.

Dependiendo de las actividades básicas de la ciudad, el máximo valor puede producirse en las primeras horas de la mañana, al mediodía o en las primeras horas de la noche, se le dedomina **Consumo Máximo Horario** y su valor puede fluctuar entre 1.8 y 5.0 la demanda promedio anual de la demanda, donde los valores mayores corresponden a pequeños centros poblados que tienen casi uniformados los hábitos del uso del agua, los valores menores se presentan en grandes ciudades con actividades múltiples, donde el uso del agua durante el día puede uniformarse hasta valores cercanos a la demanda máxima del día.

En nuestro medio se utilizan valores entre 1.5 a 2.5 veces la demanda media, para Lima se utiliza el valor de:

$$K_2 = 2.6$$

3.5 CAUDALES DE DISEÑO

Son aquellos que nos permiten dimensionar todos los elementos que integran el sistema de abastecimiento de agua. Entre los caudales de diseño tenemos:

- Caudal promedio diario anual : Q_p
- Caudal máximo diario : Q_{md}
- Caudal máximo horario : Q_{mh}

3.5.1 CAUDAL PROMEDIO (Q_p)

Se refiere al consumo promedio de la población durante un año.

$$Q_p = \frac{P * Dot.}{86,400} \dots\dots\dots 3.3$$

Donde:

Q_p Caudal promedio diario anual (lt/seg.)

P Población de diseño (hab.)

Dot : Dotación (lt/hab/día)

3.5.2 CAUDAL MAXIMO DIARIO (Q_{md})

Se toma como porcentaje del máximo promedio anual y representa el promedio entre los caudales en horas de máximo y mínimo consumo durante un día, esta relación esta de acuerdo con las variaciones de consumo y cuyo valor es:

$$Q_{md} = k_1 * Q_p \quad \dots\dots\dots 3.4$$

Donde:

k_1 : Coeficiente adimensional (1.3)

Q_p : Caudal promedio.

3.5.3 CAUDAL MAXIMO HORARIO (Qmh)

Se define como un porcentaje del máximo promedio anual y representa el caudal en la hora de máximo consumo durante el día (hora punta).

$$Q_{mh} = K_2 * Q_p \dots\dots 3.5$$

Donde

K_2 : Coeficiente adimensional (2.6)

Q_p : Caudal promedio.

3.6 VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO

El volumen de almacenamiento tiene un papel importante en los sistemas de distribución de agua, su importancia se manifiesta en el funcionamiento hidráulico del sistema y en el mantenimiento de un servicio eficiente.

El volumen de almacenamiento debe cumplir los siguientes propósitos fundamentales:

- Debe cumplir las variaciones del consumo.

- Tener almacenamiento para las demandas contra incendios .
Volumen adicional para casos de emergencia.
Regular las presiones en la red de distribución.
- Poder aumentar las presiones en los lugares de nivel alto de la población.
- Uniformizar la carga a que trabajarán las bombas, en el caso de que se emplean para el abastecimiento.

Por lo tanto el volumen de almacenamiento comprenderá los volúmenes de regulación, incendio y reserva.

3.6.1 VOLUMEN DE REGULACIÓN

El reservorio como parte del sistema de agua potable, debe permitir que las demandas máximas que se producen en los consumos, sean satisfechos a cabalidad, al igual que cualquier variación en los consumos registrados para las 24 horas del día. El cálculo de la capacidad de los reservorios se hace a partir del **diagrama masa**, en la que se grafican los consumos acumulados hora a hora, según la variación horaria y la curva de producción, también acumulada.

Para nuevas habilitaciones urbanas el reglamento de SEDAPAL considera el 18% del consumo máximo diario.

$$\text{Vol. Regul.} = 18 \% Q_{md} \dots\dots 3.6$$

3.6.2 VOLUMEN CONTRA INCENDIO

Es el volumen de agua para atender casos extraordinarios como los incendios. SEDAPAL para habilitaciones urbanas con poblaciones iguales o mayores a 10,000 hab. Considera lo siguiente:

Residencial (áreas de vivienda)	100 m ³
Comercial o industrial	200 m ³

3.6.3 VOLUMEN DE RESERVA.

El volumen de reserva previene en caso que se presenten desperfectos en el sistema de bombeo y en la línea de impulsión, reparaciones de equipos, etc. SEDAPAL establece las siguiente norma:

$$\text{Vol reserva} = 7 \% Q_{md} \dots\dots 3.7$$

3.7 REQUERIMIENTO POR HABILITACION

3.7.1 CARACTERISTICAS DE LA LOTIZACION

En base a los planos de lotización de cada habilitación urbana se ha elaborado el siguiente cuadro, donde se indican las características de lotización de cada una de las habilitaciones que comprende el proyecto. Para cada habilitación se tiene los datos del área bruta, área útil, número de lotes y finalmente sus cotas topográficas donde se encuentran ubicados.

CUADRO N° 3
AREAS DE LAS HABILITACIONES

HABILITACIÓN	ÁREA BRUTA (m ²)	ÁREA ÚTIL (m ²)	No DE LOTE		TOPOGRAFÍA	
			< 120m ²	> 120m ²	COTA MIN. msmm	COTA MAX. msnum
- Asociación de Vivienda Chillón.	305,407.00	265,626.40	246	694	98	115
- Asociación de Vivienda Residencial Los Sauces	105,390.00	60,862.46	0	375	94	98
- Cooperativa de Vivienda Residencial La Ensenada	105,340.00	58,666.21	0	342	91	94
- Asociación de Vivienda El Haras de Chillón	138,330.00	77,752.96	343	229	102	124
- Habilitación Urbana Jardines de Shangri-Lá	244,870.00	132,302.60	495	465	98	120
TOTAL	899,337.00	595,210.63	1,084	2,105		

3.7.2 CUADRO DE REQUERIMIENTO

Teniendo como dato la población hallada para cada habilitación de acuerdo al análisis efectuado en el acápite 3.2.2 y teniendo en cuenta la dotación elegida, así como los valores de variación de consumo K_1 y K_2 , se elaboró el siguiente cuadro, donde se muestra los caudales de diseño:

CUADRO N° 4
REQUERIMIENTO POR HABILITACIONES

HABILITACIONES	Nº DE LOTES	POB. (hab.)	DOT. (l/h/d)	Qp (lps.)	Qmd (lps.)	Qmh (lps.)	VOL. (m³) Reg.+Reserv
- Asoc. De Viv. Chillón.	246	1,722	200	3.99	5.19	10.38	112.10
	694	4,858	250	14.06	18.28	36.56	394.85
- Hab. Urb. Jardines de Shangri La.	495	3,465	200	8.02	10.43	20.86	225.29
	465	3,255	250	9.42	12.25	24.50	264.60
- Asoc. De Viv. El Haras de Chillón.	343	2,401	200	5.56	7.23	14.46	156.17
	229	1,603	250	4.64	6.03	12.06	130.25
- Asoc. De Viv. Los Sauces.	375	2,625	250	7.60	9.88	19.76	213.41
- Coop. De Viv. La Ensenada.	342	2,394	250	6.93	9.01	18.02	194.62
T O T A L	3,189	22,323		60.22	78.30	156.60	1,691.29

CAPITULO IV

FUENTE DE ABASTECIMIENTO

- 4.1 CONCEPTOS GENERALES
- 4.2 ALTERNATIVAS DE FUENTES
 - 4.2.1. RED PUBLICA
 - 4.2.2 AGUA SUPERFICIAL
 - 4.2.3 AGUA SUBTERRANEA
- 4.3 SELECCION DEL TIPO DE FUENTE
- 4.4 ESTUDIO HIDROGEOLOGICO
 - 4.4.1 ANTECEDENTES Y OBJETO
 - 4.4.2 UBICACION DEL ÁREA DE ESTUDIO
 - 4.4.3 ASPECTOS FISIOGRAFICOS
 - 4.4.3.1 MARCO GEOMORFOLOGICO
 - 4.4.3.2 MARCO GEOLOGICO
 - 4.4.3.3 TECTONIA
 - 4.4.4 INVENTARIOS DE LA FUENTE DE AGUAS SUBTERRANEA

- 4.4.4.1 UBICACION DE POZOS Y PRINCIPALES
CARACTERISTICAS
- 4.4.4.2. RENDIMIENTO Y UTILIZACION DEL AGUA
SUBTERRANEA
- 4.4.5 PROSPECCION GEOFISICA
 - 4.4.5.1 PARTICULARIDADES DEL METODO
 - 4.4.5.2 ANALISIS DE LOS RESULTADOS
- 4.4.6 EL SISTEMA ACUIFERO
 - 4.4.6.1 EL RESERVORIO
 - 4.4.6.2 LA NAPA FREATICA
 - NATURALEZA , ALIMENTACION Y
 - CIRCULACION DE LA NAPA
 - VARIACIÓN DEL NIVEL FREATICO
- 4.4.7 HIDRODINAMICA SUBTERRANEA
 - 4.4.7.1 RENDIMIENTO DE LOS POZOS
 - 4.4.7.2 PARAMETROS HIDRÁULICAS DEL ACUIFERO
 - 4.4.7.3 RADIO DE INFLUENCIA
- 4.4.8 HIDROGEOQUIMICA
 - 4.4.8.1 CONDUCTIVIDAD ELECTRICA DEL AGUA
SUBTERRANEA
 - 4.4.8.2 CARACTERISTICAS FISICO-QUIMICAS

4.4.8.3 POTABILIDAD DEL AGUA

4.4.9 ANTE PROYECTO DE LA OBRA DE CAPTACIÓN

4.4.9.1 REQUERIMIENTO DE AGUA

4.4.9.2 SOLUCION TÉCNICA DEL ESQUEMA

4.4.9.3 DISEÑOS DE LOS POZOS PROYECTADOS

DISEÑO HIDRAULICO

DISEÑO FÍSICO DEL POZO

4.4.10 RECOMENDACIONES GENERALES PARA LA

CONSTRUCCION DE POZOS

CAPITULO IV

FUENTES DE ABASTECIMIENTO

4.1 CONCEPTOS GENERALES

Las fuentes de abastecimiento de agua constituyen el componente primordial para el diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable, es el primer componente en el que se debe definirse: tipo, cantidad, calidad y ubicación.

El conocimiento de todas las características, ventajas e inconvenientes y previsiones adecuadas para cada una de ellas, permitirá la mejor selección técnica y económica entre las alternativas posibles de utilización de las fuentes de abastecimiento.

El primer paso en el diseño de un sistema de abastecimiento de agua, es seleccionar una fuente adecuada o una combinación de fuentes de agua. La fuente debe ser capaz de abastecer agua en cantidad suficiente a la población, de lo contrario, se requerirá otras fuentes o quizás varias.

De acuerdo a la forma de aprovechamiento se consideran dos tipos principales de fuentes: agua superficial y agua subterránea.

La fuente de agua determina comúnmente la naturaleza de las obras de captación, purificación, conducción y distribución. Las fuentes comunes de agua y su desarrollo son:

a.- Agua de lluvia:

De los techados almacenadas en cisternas, para abastecimientos individuales reducidos.

De cuencas mayores preparadas o colectivas, almacenadas en depósitos para grandes suministros comunales.

b.- Agua superficial:

De corrientes, estanques naturales y lagos de tamaño suficiente, mediante toma continua.

De corrientes con flujo adecuado de creciente, mediante toma intermitente, temporal o selectiva de las aguas de avenida limpias y su almacenamiento en depósitos adyacentes a las corrientes o fácilmente accesibles a ellas.

De corrientes con flujos bajos en tiempo de sequía, pero con suficiente descarga anual, mediante toma continua del almacenamiento de los flujos excedentes al consumo diario, hecho en uno o en más depósitos formados mediante presas construidas a lo largo de los valles de la corriente.

c.- Agua Subterránea:

De manantiales naturales.

De pozos.

De galerías filtrantes, estanques o embalses.

De pozos, galerías y posiblemente manantiales, con caudales aumentados con aguas provenientes de otras fuentes:

Esparcidos sobre la superficies del terreno colector.

Conducidas a depósitos o diques de carga.

Alimentadas a galerías o pozos de difusión.

Para tener una idea acerca de las características generales de estos dos tipos de fuentes de abastecimiento, se muestra un cuadro comparativo de aspectos cuantitativos y cualitativos.

CUADRO Nº 5

ASPECTO CUANTITATIVO DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS

ASPECTOS CUANTITATIVOS Y DE EXPLOTACIÓN	
AGUAS SUPERFICIALES	AGUAS SUBTERRÁNEAS
<ul style="list-style-type: none">- Generalmente aportan mayores caudales.- Caudales variables.- No siempre precisan bombeo.- Generalmente la captación debe hacerse distante del sitio de consumo.- Costo de bombeo relativamente bajos.	<ul style="list-style-type: none">- Generalmente disponen de caudales relativamente bajos.- Poca variabilidad de caudal.- Generalmente requieren bombeo.- Permite más cercanía al sitio de utilización.- Costo de Bombeo más altos.

CUADRO Nº 6

ASPECTO CUALITATIVO DE LAS FUENTES DE AGUA

ASPECTOS CUALITATIVOS		
PARÁMETROS	AGUAS SUPERFICIALES	AGUAS SUBTERRÁNEAS
- Turbiedad.	- Variable.	- Prácticamente ninguna
- Color.	- Variable.	- Constantemente bajo o ninguno.
- Temperatura.	- Variable.	- Constante.
- Mineralización.	- Variable, generalmente alta	- Constante y dependiente del subsuelo.
- Dureza.	- Generalmente baja	- Dependiente del suelo, generalmente alta.
- Estabilización	- Variable, generalmente corrosivos	- Constante, generalmente algo incrustante.
- Contaminación bacteriológica.	- Variable, generalmente contaminadas	- Constante, poca o ninguna.
- Contaminación radiológica.	- Expuesta a contaminación directa	- Protegida contra la contaminación directa

4.2 ALTERNATIVA DE FUENTES

Para la selección de la fuente, se hizo un estudio de análisis técnico-económico de las posibles fuentes de abastecimiento de agua:

4.2.1 RED PUBLICA

La posibilidad de atender a través de la red pública la demanda de agua potable del esquema integral, sería conectándose a la tubería matriz Atarjea - Rímac - Comas. De la Atarjea sale una tubería de Ø 64", derivándose con Ø 36" hasta el Rímac, llegando por toda la Av. Túpac Amaru al CR-115 con Ø 24" (Collique - Comas), con la finalidad de atender la creciente demanda de la población del cono Norte de Lima. Pero la realidad es que existe déficit en el sistema para atender la demanda. Ahora, derivar una línea de agua de dicha troncal al esquema integral que se estudia, no sería técnica ni económicamente factible. Lo cual no se justificaría esta alternativa.

4.2.2 AGUA SUPERFICIAL

El Río Chillón tiene su origen en la Cordillera de la Viuda, en la Provincia de Canta. En su curso inferior forma un amplio valle aluvial, el de Carabaylo, que se une con el valle del Rímac. Como parte del Plan Integral que viene desarrollando SEDAPAL para captar mayores volúmenes de agua, el 2 de Setiembre de 1996 se iniciaron los estudios de factibilidad del Proyecto "Optimización de las Aguas Superficiales y

subterráneas del Río Chillón”, con una inversión de un millón 600 mil dólares.

Este proyecto tiene como objetivo mejorar el abastecimiento de agua del Cono Norte, para los distritos de Carabayllo, Comas, Independencia, San Martín de Porras, Los Olivos, Ventanilla, Puente Piedra y Ancón.

Los estudios permitirán conocer la posibilidad de utilizar las aguas superficiales del río Chillón en época de avenida, y el desarrollo de las aguas subterráneas y superficiales para un suministro de uso conjuntivo durante la temporada de estiaje.

El esquema en la época de avenidas propone la captación de las aguas superficiales del río Chillón mediante una estructura de captación, canal de conducción, un reservorio regulador diario para dar continuidad con una capacidad de 200 mil metros cúbicos, una planta de tratamiento de agua potable con capacidad de 2.5 m³/seg., un reservorio de almacenamiento de agua tratada de 60,000 m³ y una línea de conducción a empalmarse con la tubería matriz Atarjea - Comas.

Este esquema propone además, cubrir con la demanda de 2.5 m³/seg., durante el periodo de estiaje. Con la perforación de aproximadamente 26 pozos profundos que funcionarían desde mayo a noviembre y además permitirían en época de avenidas una recarga inducida en el área del campo de pozos.

El costo estimado de esta alternativa es de 58 millones de dólares, distribuidos en US\$. 42 millones en el uso de las aguas superficiales y de US\$ 16 millones en la perforación del campo de pozos necesarios.

Como se observa, lo anterior es un magnífico estudio que se hará realidad muy pronto, pero mientras tanto se tiene que atender las necesidades básicas de la población que conforman el esquema y que se analiza en esta tesis. Por lo tanto, la fuente más apropiada en el tiempo; sería el agua subterránea, que en un futuro podría formar parte del proyecto "Optimización de las Aguas Superficiales y subterráneas del Río Chillón".

4.2.3 AGUA SUBTERRANEA

Esta alternativa de extraer el agua subterránea mediante la perforación de pozos tubulares profundos, es posible mediante un estudio hidrogeológico que ayudaría a determinar la ubicación, número y rendimiento de los pozos.

4.3 SELECCION DEL TIPO DE FUENTE

Como se observa, el uso conjuntivo es la mejor alternativa; pero hasta que esto se haga realidad, se ha visto conveniente adelantarse y elegir la fuente de agua subterránea como la mejor alternativa, porque se ajusta al estudio técnico económico y social del esquema integral que se analiza.

4.4 ESTUDIO HIDROGEOLOGICO

4.4.1 ANTECEDENTES Y OBJETIVOS.

El servicio de Agua potable y Alcantarillado de Lima, SEDAPAL ha desarrollado el ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y DESAGÜE DEL DISTRITO

DE PUENTE PIEDRA, en donde se han definido sectores o zonas de servicios.

Como continuación a este programa, SEDAPAL va a ejecutar el proyecto de las zonas de servicio A1, A2, y A3, para lo cual, como resultado del **Concurso de Méritos por Invitación N° 29-96** ha contratado los servicios de la Empresa Estudios, Diseño y Proyecto de Saneamiento Ambiental ADYPSA S.R.L.

La fuente de abastecimiento esta prevista que sea a partir de la explotación del acuífero mediante la perforación e implementación de pozos tubulares, debiendo confirmar las ubicaciones previstas en el estudio de factibilidad, a través de un estudio hidrogeológico.

El estudio tiene por finalidad determinar la existencia del recurso hídrico subterráneo, analizando las condiciones tanto de cantidad como calidad del agua, cuidando que la futura explotación no afecte a pozos vecinos.

4.4.2 UBICACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO

La zona de estudio se encuentra al Norte de la ciudad de Lima, en la parte media baja del Valle del Río Chillón en su margen derecha, en donde se ha delimitado 2 áreas de investigación con un total de 59.8 km² aproximadamente tal como se aprecia en el gráfico N° 1.

Políticamente ocupa parte del distrito de Puente de Piedra de la Provincia y Departamento de Lima, siendo su acceso por las Carretera Panamericana Norte a partir del Puente sobre el río Chillón.

El área de estudio se delimita geográficamente dentro de las siguientes Coordenadas del Sistema Proyección Transversal mercator:

Por el Norte entre	8'683,600 y 8'689,000 m.
Por el Este entre	271,500 y 279,400 m.
Por el Norte entre	8'679,000 y 8'683,650 m.
Por el Este entre	271,600 y 279,300 m.

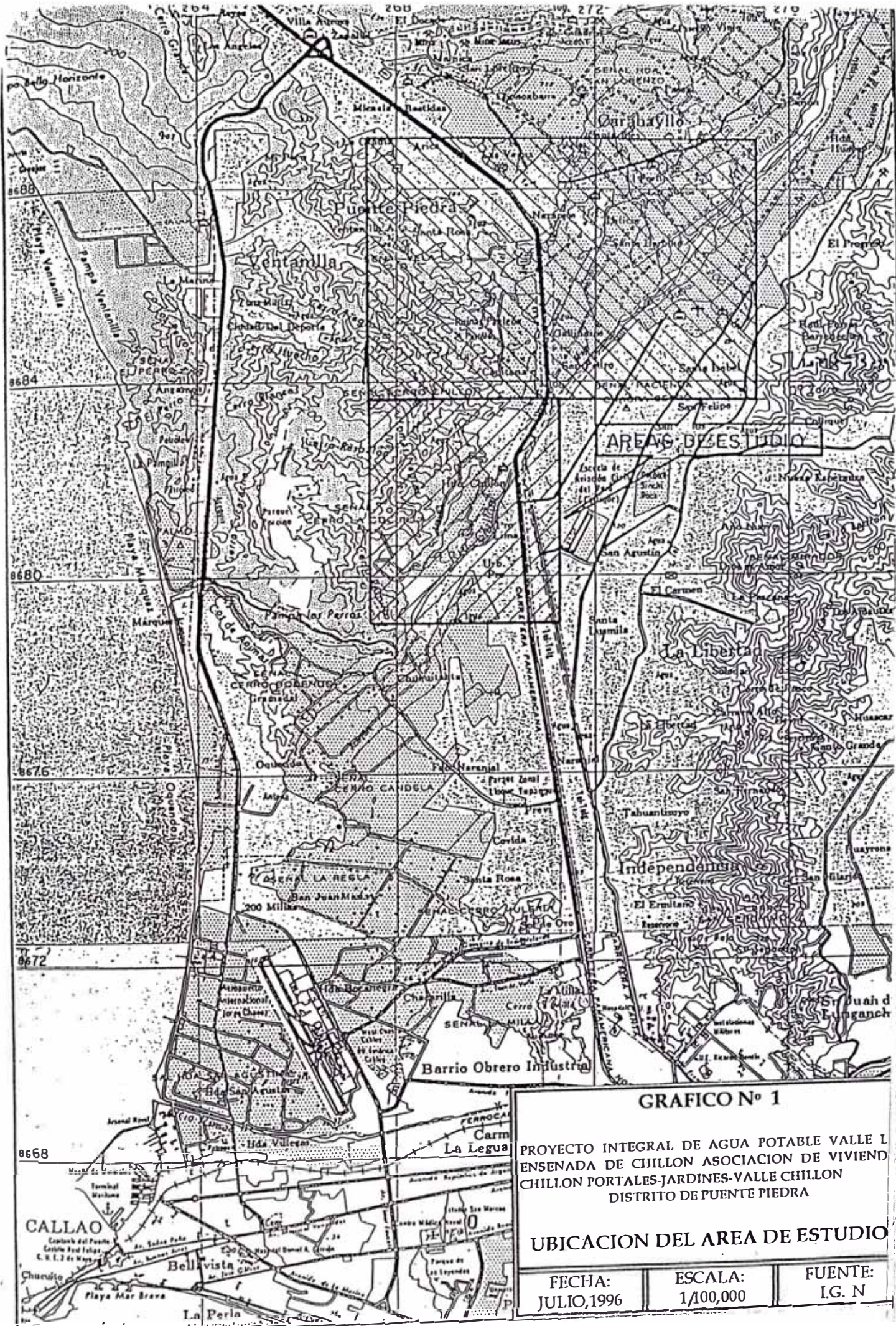


GRAFICO N° 1

PROYECTO INTEGRAL DE AGUA POTABLE VALLE L
 ENSENADA DE CIJILLON ASOCIACION DE VIVIEND
 CHILLON PORTALES-JARDINES-VALLE CHILLON
 DISTRITO DE PUENTE PIEDRA

UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO

FECHA: JULIO, 1996	ESCALA: 1/100,000	FUENTE: I.G. N
-----------------------	----------------------	-------------------

4.4.3 ASPECTOS FISIOGRAFICOS

4.4.3.1 MARCO GEOMORFOLOGICO

El área constituye parte de la Planicie Aluvial formada por los materiales que han transportado el Río Chillón y que se han depositado formando terrazas. Limitando este relleno están los afloramientos rocosos a manera de cadenas de cerros cuyos taludes están rellenos de materiales de pie de monte no consolidados; observándose también como montes islas, tal como se aprecia en el gráfico N° 2.

4.4.3.2 MARCO GEOLOGICO

Se han intensificado una secuencia de rocas que corresponden al ciclo sedimentario de actividad volcánica que ocurre entre el Jurásico Superior y el Cretáceo inferior y superior cuyos ciclos encontrados son: Secuencia Volcánico Sedimentaria del Grupo Puente Piedra, Secuencia Clástica del Grupo Morro Solar (Formación Herradura y Marcavilca), secuencia Arcilla Calcárea en donde se diferencian las formaciones Pamplona y Atocongo;



LEYENDA

- | | |
|---|---------------------------------------|
| [Q - gC1] Glaciol coluvial reciente | [KI - pq] Formacion Piedras Gordas |
| [Q - gC2] Glaciol coluvial antiguo | [KI - gt] Formacion Alocongo |
| [Q - c1 - to] Cauce mayor del rio Chillón | [KI - pm] Formacion Pamplona |
| [Q - c1 - t1] Terraza aluvial baja | [KI - mg] Formacion Marcavilca |
| [Q - c1 - t2] Terraza aluvial media | [KI - ha] Formacion Herradura |
| [KT1 - d1] Dioritas | [JsKi - pp] Formacion Puente Piedra |

Contato observado

Contato inferido

Escarpa < 2 m.

Escarpa 2 - 3 m.

Escarpa 3 - 4 m.

Rumbo y buzamiento de capas

Rumbo y buzamiento de fracturas

Fallas



GRAFICO N° 2

PROYECTO INTEGRAL DE AGUA POTABLE VALLE LA
 ENSENADA DE CHILLON ASOCIACION DE VIVIENDA
 CHILLON PORTALES-JARDINES-VALLE CHILLON
 DISTRITO DE PUENTE PIEDRA

MAPA GEOLOGICO

FECHA:
 JULIO, 1996

ESCALA:
 1/50,000

FUENTE:
 D.G.A.S.

habiéndose distinguido también Rocas Intrusivas Plutónicas del Batolito de la Costa. Todas estas rocas en su prolongación constituyen el lecho del basamento, las cuales sostienen al material no consolidado que corresponden al Cuaternario.

4.4.3.3 TECTONIA

La estructuración de las zonas, es la superposición de varias fases tectónicas, de las cuales la Intracretácea es la mas importante debido a que originó las estructuras esenciales configurando un estilo de deformación, desarrollando en el nivel estructural intermedio caracterizado por un dominio de plegamiento por flexión resultando en anticlinales y sinclinales cilíndricos, isópacos y de flancos levemente inclinados; los pliegues se encuentran afectados por un fallamiento longitudinal inverso o normal y fallas transversales de movimiento y rumbo conjugados.

4.4.4 INVENTARIO DE LAS FUENTES DE AGUA SUBTERRANEA

En el inventario realizado, se ha actualizado la informacion tratando de abarcar la mayoria de los pozos de tal manera que se pueda conocer

tanto sus características constructivas como la explotación de que es objeto el acuífero.

4.4.4.1 UBICACION DE POZOS Y PRINCIPALES CARACTERISTICAS

Para la ubicación de los Pozos se ha usado la carta catastral 1/10,000 editada por el Instituto Geográfico Nacional (IGN), la que se ha reducido a escala 1/20,000 para su presentación y para la identificación de las fuentes se ha utilizado la simbología normada por la dirección General de Aguas del Ministerio de Agricultura que se presentan en los gráficos N° 3 y N°4.

En la zona donde se desarrolla el estudio que corresponde a la margen derecha del río Chillón, se ha inventariado 58 pozos, de los cuales 25 son tubulares y 33 de tajo abierto. Para tener una mejor visión del entorno hidrogeológico, se ha tomado información de 5 pozos tubulares de la margen izquierda del río Chillón sobre todo en la parte baja.

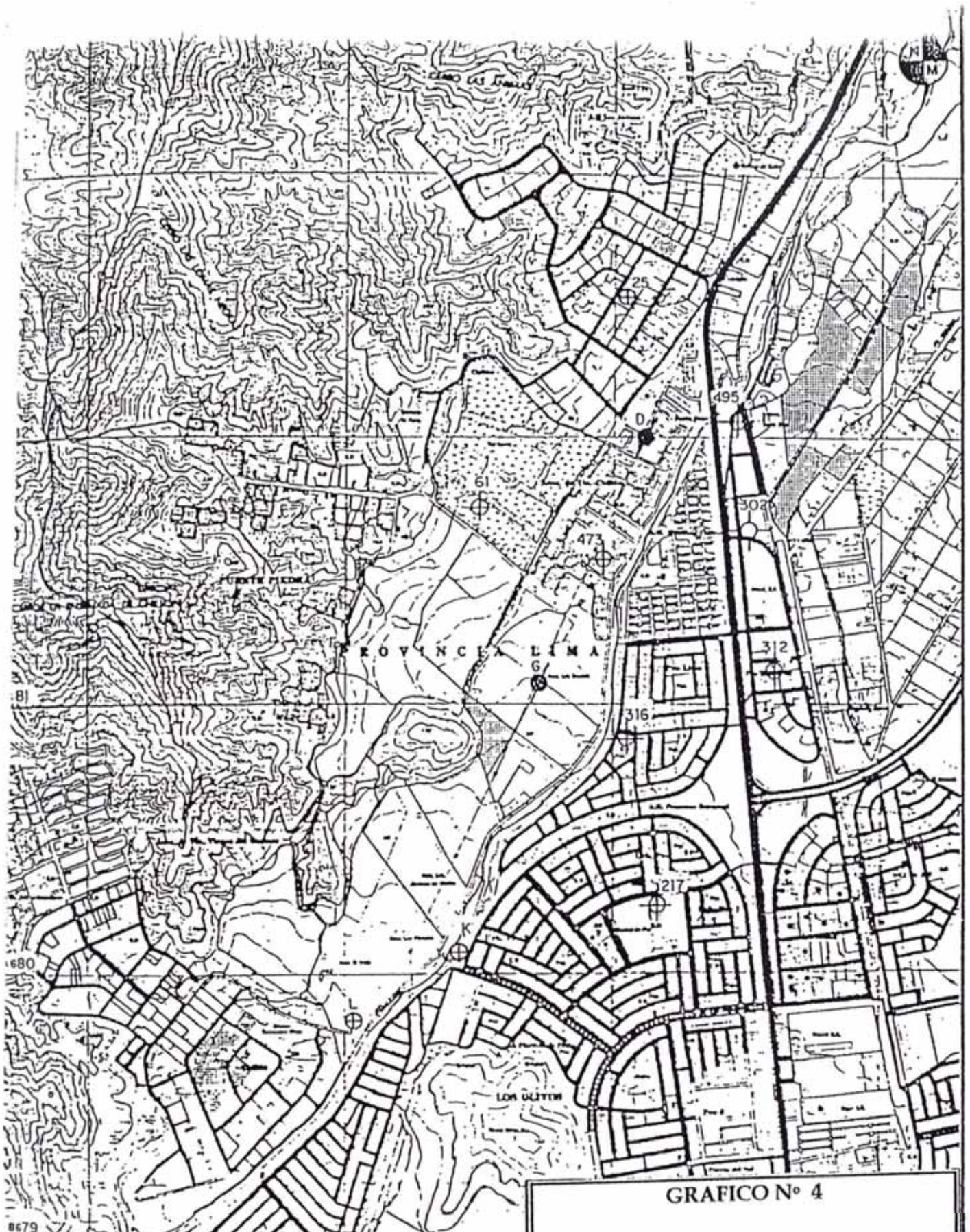


GRAFICO N° 4

PROYECTO INTEGRAL DE AGUA POTABLE VALLE LA
 ENSENADA DE CHILLON ASOCIACION DE VIVIENDA
 CHILLON PORTALES-JARDINES-VALLE CHILLON
 DISTRITO DE PUENTE PIEDRA

**UBICACION DE POZOS Y SONDAJES
 ELECTRICOS**

LEYENDA	
Pozo Tubular con Equipo	
Pozo Tubular sin Equipo	
Pozo Tojo Abierto con Equipo	
Sondaje Eléctrico Vertical	

FECHA: JULIO, 1996	ESCALA: 1/20,000	FUENTE: I.G.N
-----------------------	---------------------	------------------

Hasta donde se ha podido conocer, en la margen derecha del río chillón, los pozos tubulares tienen profundidades que varían entre 21 m (Pozo N° 185 estanque) a 120 m (Pozo N° V- 9 SEDAPAL Ventanilla 9) y los pozos de tajo abierto, entre 3 m. (Pozo N° H Natividad Rivera) a 20 m. (Pozo N° 144 Avícola Fina).

De los 25 pozos tubulares, 21 están equipados en actual explotación, 2 sin equipos pero son utilizables ya que recién se han perforado, 1 es utilizable; que por cambio de empresa se ha malogrado y 1 ha sido abandonado por haber tenido rendimientos pobres, siendo su explotación antieconómica.

Todos los pozos a tajo abierto son utilizados, 26 están equipados utilizando energía eléctrica o gasolina y los 7 restantes extraen el agua por medio de baldes.

Los 5 pozos de la margen izquierda son tubulares pertenecientes a SEDAPAL, de los cuales: 4 están siendo explotados y 1 es utilizado como limnógrafo. El resumen de las principales características así como el resultado de las medidas efectuadas en los pozos se dan en el cuadro N° 7.

CUADRO N° 7

RESUMEN DE INVENTARIOS Y CARACTERISTICAS TECNICAS DE LOS POZOS EXISTENTES

Pozo N°	Nombre del pozo	Perforación			Equipamto.		Nivel del agua			Explotación					
		Cota mano	Tipo	Prof. m.	Motor tipo	bomba tipo	fecha 1996	P.R. m.	Prof. m.	H/D	D/S	M/A	Caudal L/seg.	Estado Uso	Volumen m³/año
M. Derecha															
19	Puente Piedra 1 S-296	184.76	T	50.0	Eléc.	T.V.	10/07	0.13	10.18	24	07	12	19	Doméstico	590,976
22	Tambo Inga 1	163.80	T	70.6	Eléc.	C.S.	22/07	0.00	8.96	01	07	12	02	Doméstico	2,628
23	FAMESA	171.60	T	50.0	Eléc.	Sum.	22/07	0.05	18.52	08	06	12	26	Industrial	236,625
25	Shangri-La S-229	123.00	T	64.0	Eléc.	T.V.	20/07	0.20	13.96	24	07	---	75	Doméstico	2,332,800
44	Tambo Inga 2	185.60	T	54.8	Diesel	T.V.	22/07	0.40	9.65	---	---	12	---	Utilizable	---
45	Alfonso Ugarte	184.50	A	11.0	Gas.	C.S.	22/07	0.30	9.11	01	05	12	01	Doméstico	936
46	Almagenesa	183.42	T	50.0	Eléc.	T.V.	23/07	0.00	6.85	05	06	12	18	Industrial	101,088
48	Gallo de Oro	175.10	A	10.0	Eléc.	C.S.	23/07	0.38	4.49	01	07	12	02	Doméstico	2,592
53	Puente Piedra 4 S-299	187.84	T	100.0	Eléc.	T.V.	20/07	0.28	8.02	16	07	12	35	Doméstico	725,760
54	Puente Piedra 2 S-297	186.49	T	80.0	Eléc.	T.V.	20/07	0.15	8.22	16	07	12	40	Doméstico	829,440
61	Haras de Chillón	118.75	T	70.0	Diesel	T.V.	23/07	0.16	13.42	02	07	12	25	Pecuario	65,700
74	Puente Piedra 3 S-298	187.15	T	60.0	Eléc.	T.V.	20/07	0.00	11.48	16	07	12	54	Doméstico	1,119,744
92	Rodolfo Higa	189.50	A	12.0	Eléc.	Sum.	23/07	0.50	8.61	06	06	08	10	Agrícola	44,084
116	Fundo Rancho Alto	193.10	A	10.0	Gas.	C.S.	23/07	1.10	8.58	01	03	12	03	Agrícola	1,685
117	J. Kanashiro	197.00	A	10.0	Gas.	C.S.	23/07	0.45	8.66	02	07	12	02	Agrícola	5,184
118	A. Kanashiro	197.70	A	10.5	Gas.	C.S.	23/07	0.60	9.48	01	07	12	05	Agrícola	6,480
119	A. Cueva	191.50	A	7.0	Gas.	C.S.	23/07	0.00	5.16	02	07	12	05	Doméstico	12,960
120	A. Quino	189.20	A	5.0	---	---	23/07	0.26	4.32	---	07	12	---	Doméstico	360
124	Glicerio Arroyo	192.50	A	7.3	---	---	23/07	0.00	6.65	---	07	12	---	Doméstico	360
125	Jesús Huerta	197.20	A	11.0	Gas.	C.S.	23/07	0.44	9.28	02	02	12	02	Doméstico	1,498
127	J. K. La Roma	202.50	A	14.0	Gas.	C.S.	23/07	0.33	11.84	03	03	12	03	Agrícola	5,054
128	A. Raso	200.50	A	11.0	Gas.	C.S.	23/07	0.00	9.42	05	07	12	01	Doméstico	6,480
129	J. C. La Roma	202.00	A	13.0	Gas.	C.S.	23/07	0.53	10.93	02	02	12	01	Doméstico	2,592
131	Establo Maranga	208.00	A	18.8	Eléc.	C.S.	24/07	0.90	17.04	04	07	12	01	Doméstico	5,184
133	Agropecuaria Moya	213.00	A	19.0	Eléc.	C.S.	24/07	0.18	18.44	06	03	12	01	Doméstico	3,370
134	Establo Plamonte	219.50	T	94.0	Eléc.	Sum.	24/07	0.36	22.85	06	07	12	20	Pecuario	155,520
137	Carlos I Heredia	209.50	T	25.0	---	---	24/07	0.09	14.55	---	07	12	---	Doméstico	360
138	Isleta	218.00	T	---	Diesel	T.V.	24/07	0.33	17.98	12	03	08	40	Agrícola	176,256
144	Avicola Fina	209.50	A	20.0	Eléc.	C.S.	24/07	0.50	17.88	03	07	12	06	Pecuario	23,328
151	Haras Camino Real	198.00	A	14.0	Gas.	C.S.	24/07	0.42	12.62	01	07	12	04	Pecuario	5,184
153	Haras 33	197.50	A	13.5	Gas.	C.S.	24/07	0.47	11.96	03	03	12	02	Pecuario	3,370
155	T.M. Kasas	185.60	A	7.0	Eléc.	C.S.	24/07	0.33	4.55	20	03	12	03	Pecuario	33,696
156	Sam Leon	182.00	A	8.8	Gas.	C.S.	24/07	0.60	5.95	05	02	12	05	Agrícola	9,360
157	U. Rodriguez	184.50	A	9.0	Gas.	C.S.	24/07	0.00	7.02	01	02	12	05	Pecuario	1,872
160	AA. HH. Romero	186.00	A	10.0	Eléc.	C.S.	24/07	0.27	7.97	01	07	12	05	Pecuario	6,520
161	A. Huertas	187.00	A	10.0	Eléc.	C.S.	24/07	1.00	9.96	06	07	12	05	Agrícola	45,360
184	Arbor Acres	195.20	T	42.0	Eléc.	C.S.	24/07	0.30	12.14	07	07	12	05	Pecuario	246,240
185	Estanque	199.00	T	21.0	Diesel	T.V.	24/07	0.39	10.05	09	05	09	40	Agrícola	

Pozo N°	Nombre del pozo	Perforación			Equipamto.		Nivel del agua			Explotación				Estado Uso	Volumen m³/año
		Cota mnm	Tipo	Prof. m	Motor tipo	bomba tipo	fecha 1994	P.R. m	Prof. m	H/D	D/S	M/A	Caudal L/sog		
389	Rosa Luz S-389	168.00	T	110.0	Eléc.	T.V.	20/07	0.28	9.83	18	07	12	45	Doméstico	1,049,760
473	Laderas Chillón S-473	103.00	T	85.0	Eléc.	T.V.	20/07	0.13	1.25	06	07	12	28	Doméstico	217,726
558	SEDAPAL Ventanilla 4	193.00	T	87.0	Eléc.	Sum.	22/07	0.13	1.12	19	07	12	30	Doméstico	738,720
559	SEDAPAL Ventanilla 5	205.00	T	100.0	Eléc.	Sum.	22/07	0.13	12.06	24	07	12	33	Doméstico	1,026,432
560	SEDAPAL Ventanilla 6	214.50	T	100.0	Eléc.	Sum.	22/07	0.18	15.15	24	07	12	46	Doméstico	1,430,784
561	SEDAPAL Ventanilla 10	234.50	T	85.4	Eléc.	Sum.	22/07	0.13	33.25	24	07	12	28	Doméstico	570,912
V-8	SEDAPAL Ventanilla 8		T	105.0	---	---	22/07	0.40	4.51	---	---	---	25	Nuevo	---
V-9	SEDAPAL Ventanilla 9		T	120.0	---	---	22/07	0.40	2.45	---	---	---	25	Nuevo	---
A	Esc. Policía Nacional	142.00	T	60.0	Eléc.	T.V.	25/07	0.15	2.01	08	07	12	24	Doméstico	248,832
B	Radio Cora	150.00	A	5.0	Eléc.	C.S.	25/07	0.20	1.50	01	07	12	02	Abandon.	2,592
C	Casuarinas del Norte	167.50	T	---	---	---	25/07	0.30	10.86	---	---	---	---	Doméstico	---
D	Perez Villanueva	168.00	A	10.0	---	---	25/07	0.34	8.02	---	07	12	---	Doméstico	360
E	Naranjito A-12	170.50	A	9.0	Eléc.	C.S.	25/07	0.55	6.15	01	05	12	01	Doméstico	936
F	Mercurio A-28	176.00	A	6.0	---	---	25/07	0.60	4.12	---	07	12	---	Doméstico	360
G	San Juan Vilca	177.80	A	10.0	---	---	25/07	0.50	8.52	---	07	12	---	Doméstico	360
H	Natividad Rivera	170.00	A	3.0	---	---	25/07	0.00	0.82	---	07	12	---	Doméstico	360
I	CEGNE Virgen del Carmen	156.50	A	5.0	Eléc.	C.S.	25/07	0.20	1.00	02	05	12	01	Doméstico	1,872
J	Zenón Rivera	160.50	A	5.0	---	---	25/07	0.10	1.64	---	07	12	---	Doméstico	360
K	Puente Pro	82.00	A	5.0	Gas.	C.S.	25/07	0.00	2.00	06	07	12	08	Doméstico	62,208
L	Parroquia Ensenada	75.80	A	6.0	Eléc.	C.S.	25/07	0.50	2.53	04	07	12	05	Doméstico	25,920
M.Izquierda															
217	Pro 1	95.50	T	110.0	Eléc.	T.V.	20/07	0.20	21.18	17	07	12	16	Doméstico	352,512
302	Pro 4	107.00	T	85.3	Eléc.	T.V.	20/07	---	---	---	---	---	---	Limnógrafo	---
312	Pro 6	106.25	T	101.0	Eléc.	T.V.	20/07	0.30	18.35	24	07	12	13	Doméstico	404,352
316	PROLIMA	96.50	T	85.0	Eléc.	T.V.	20/07	0.20	7.34	24	07	12	14	Doméstico	435,456
485	Pro 18	113.75	T	110.0	Eléc.	T.V.	20/07	0.30	9.98	24	07	12	13	Doméstico	404,352

P.R. Punto de referencia

T Tubular

A Tajo Abierto

F Galería filtrante

H/D Horas/día

D/S Día /semana

M/A Meses/Año

4.4.4.2 RENDIMIENTO Y UTILIZACION DEL AGUA SUBTERRANEA

Los rendimientos explotables en los pozos es variable y está de acuerdo con el equipamiento, lo cual es función también de las necesidades de la zona, encontrándose pozos que explotan hasta 75 l/s.

Los 54 pozos que funcionan en la margen derecha del río Chillón, explotan una masa anual de 12'528,560 m³, que representa un caudal continuado de 397 l/s. que es utilizado en un alto porcentaje para el consumo doméstico poblacional y el resto para el riego, pecuario y el uso industrial.

De los 5 pozos de la margen izquierda del río chillón que pertenecen a SEDAPAL solo 4 funcionan y extraen anualmente un volumen de 1'596,672 m³, los cuales están ubicados aguas abajo, con referencia al Puente de la Panamericana Norte.

4.4.5 PROSPECCION GEOFISICA

La Prospección Geofísica por el método de Resistividad Eléctrica, es parte de las investigaciones orientadas a la evaluación de las condiciones hidrogeológicas del sub suelo para contemplar la explotación del recurso hídrico subterráneo. En la zona de estudio donde se va a explotar el recurso, se han ejecutado 9 estaciones de sondajes eléctricos verticales de superficie (SEV) cuya ubicación está en los gráficos N°3 y N°4. Se distribuyen : 7 por la zona Gallinazos - Isleta, 2 en la zona de Vivienda La Ensenada - Chillón.

4.4.5.1 PARTICULARIDADES DEL METODO

Para prospectar la estructura del relleno y de acuerdo a la disponibilidad del espacio para el tendido de la línea, se ha utilizado la configuración simétrica propuesta por Schlumberger, con una longitud de envío de corriente máxima de 1,00 m. y de recepción de 80 m. lo que ha permitido profundizar las investigaciones hasta el Basamento Rocosó tal como se aprecia en algunas ramas terminales ascendentes de las estaciones de los sondajes eléctricos mostrados en los gráficos del N° 5 al N° 12.

RESIDENCIAL ENSENADA

REALIZADO POR ING. GERMAN MONTOYA

E. A. B. _____

SUPERFICIE _____

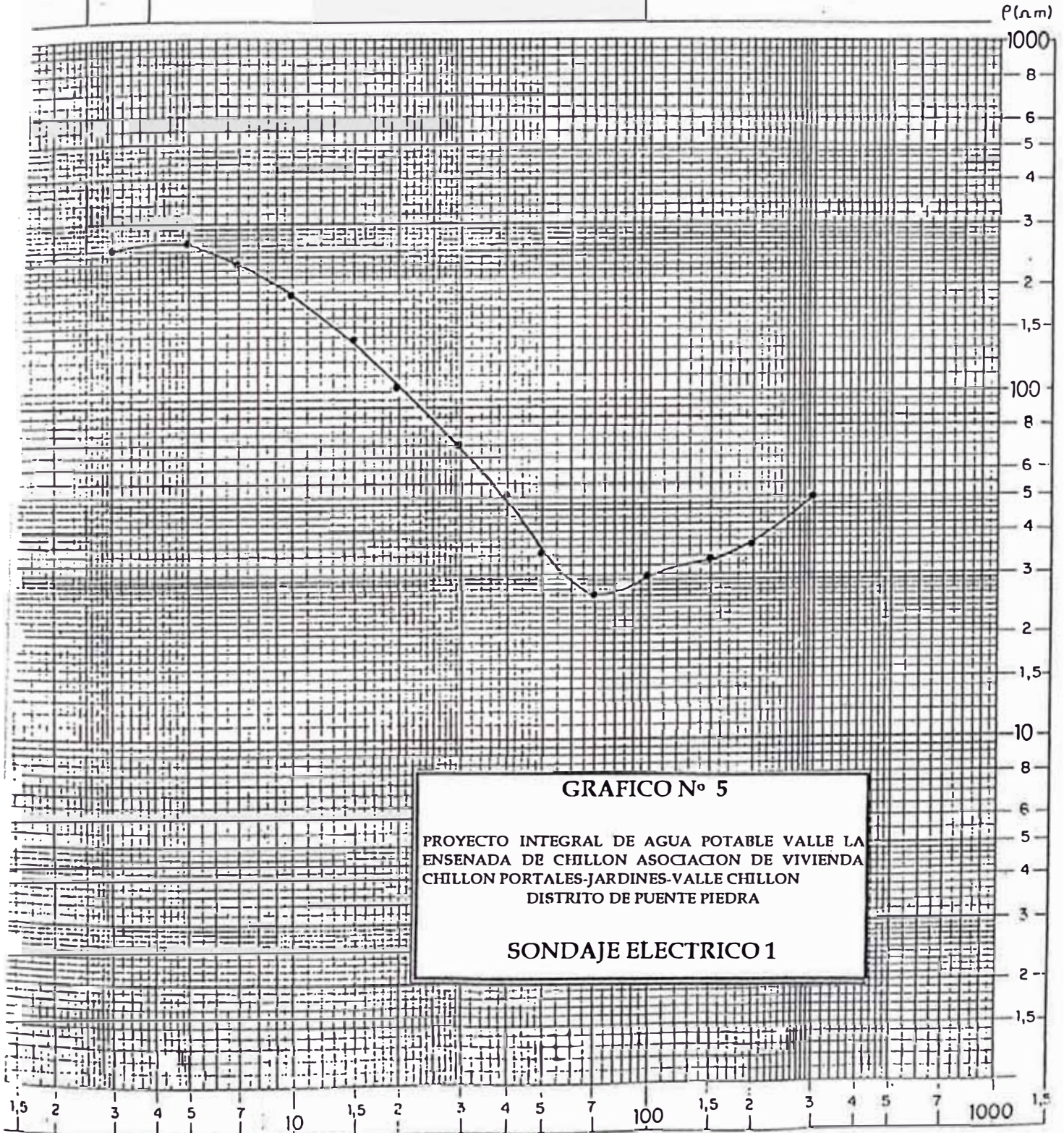
SONDAJE ELECTRICO 1

DEPARTAMENTO LIMA

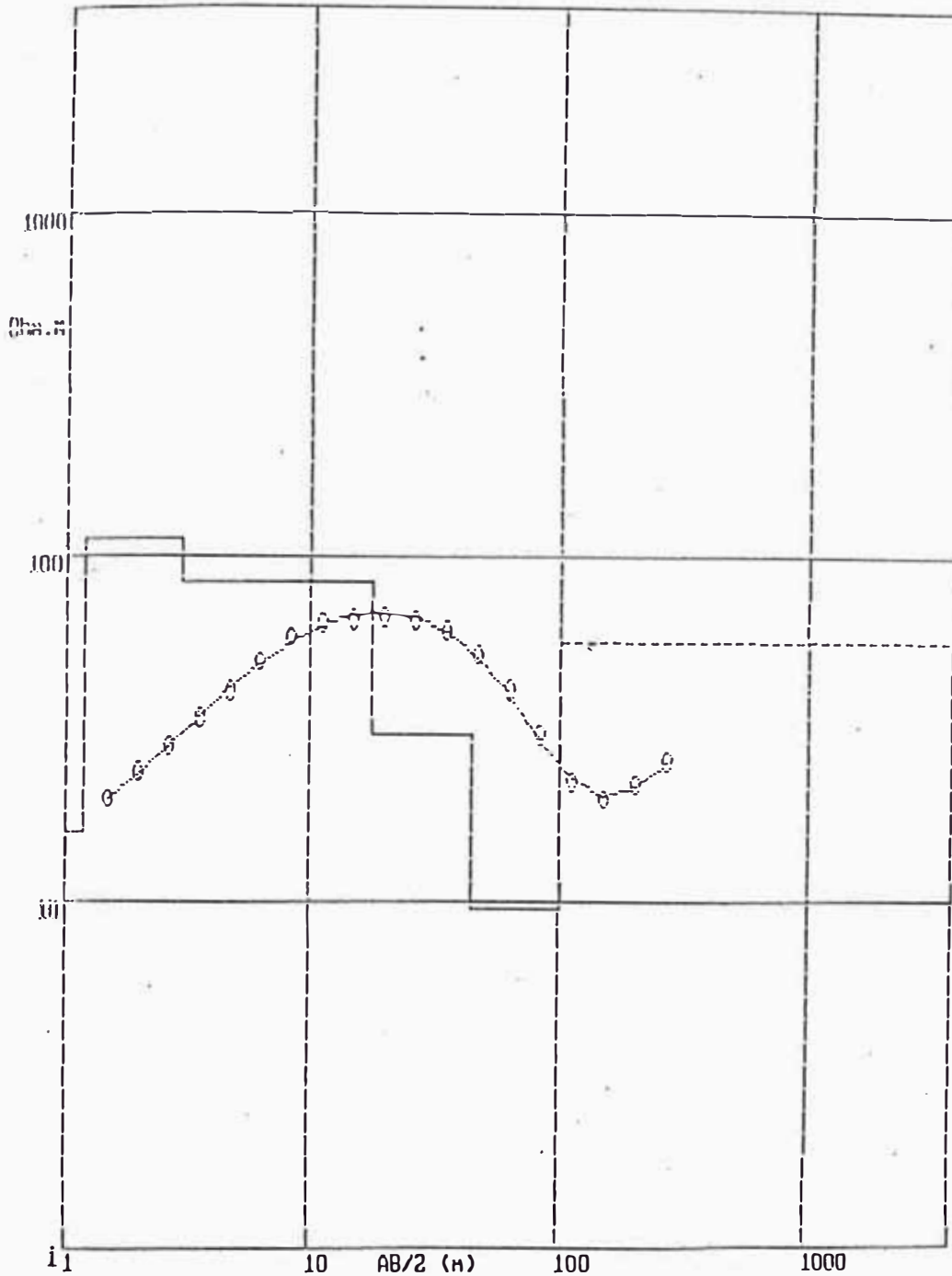
PROVINCIA LIMA

DISTRITO PUENTE PIEDRA

PROFUNDIDAD (m)	RESISTIVIDAD (Ω-m)
2.5	384 Ω-m
3.8	1.3 m.
32.2	32.2 Ω-m
91.7	91.7 m.
95.3	140 Ω-m



Date of the measurement : HDA.-GALLINAZOS
 Location : PUENTE PIEDRA
 Map nr. : 1/10000 24/9/95
 Measuring station nr. : SEV 01 (GMM)
 Curve Fitting RMS Error : 2.0 %



Model parameters :

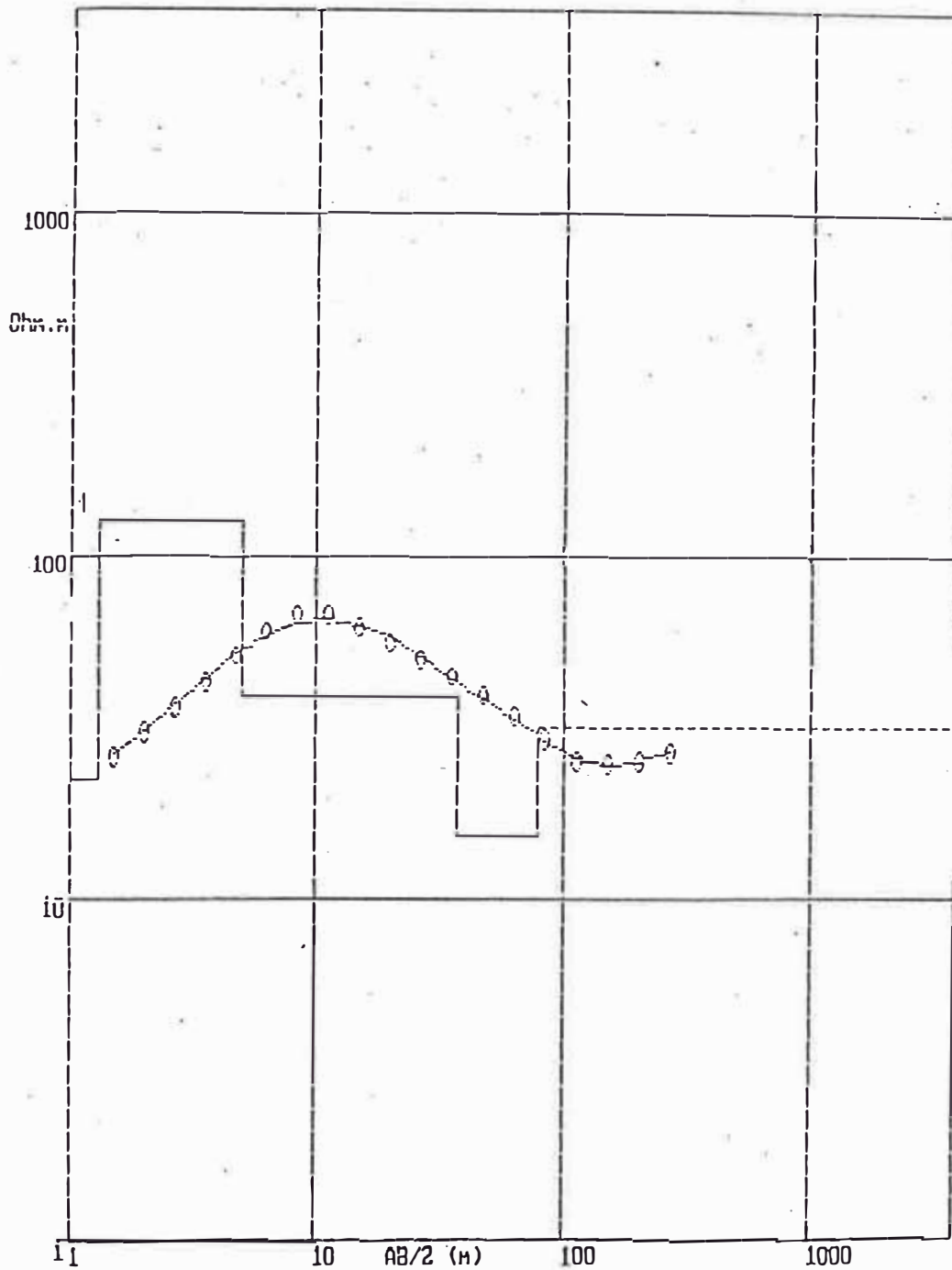
Layer	Thickness	Resistivity
1	1.2	15.9
2	1.8	111.6
3	14.9	82.9
4	27.2	30.7
5	55.7	9.8
6	INF.	55.9

GRAFICO N° 6

PROYECTO INTEGRAL DE AGUA POTABLE VALLE LA
 ENSENADA DE CHILLON ASOCIACION DE VIVIENDA
 CHILLON PORTALES-JARDINES-VALLE CHILLON
 DISTRITO DE PUENTE PIEDRA

SONDAJE ELECTRICO 2

Date of the measurement : HERR. GALLINOSO
 Location : PUENTE PIEDRA
 Map nr. : 1/10000 24/9/95
 Measuring station nr. : SEV 02 (GMM)
 Curve Fitting RMS Error : 2.1 %



Model parameters :

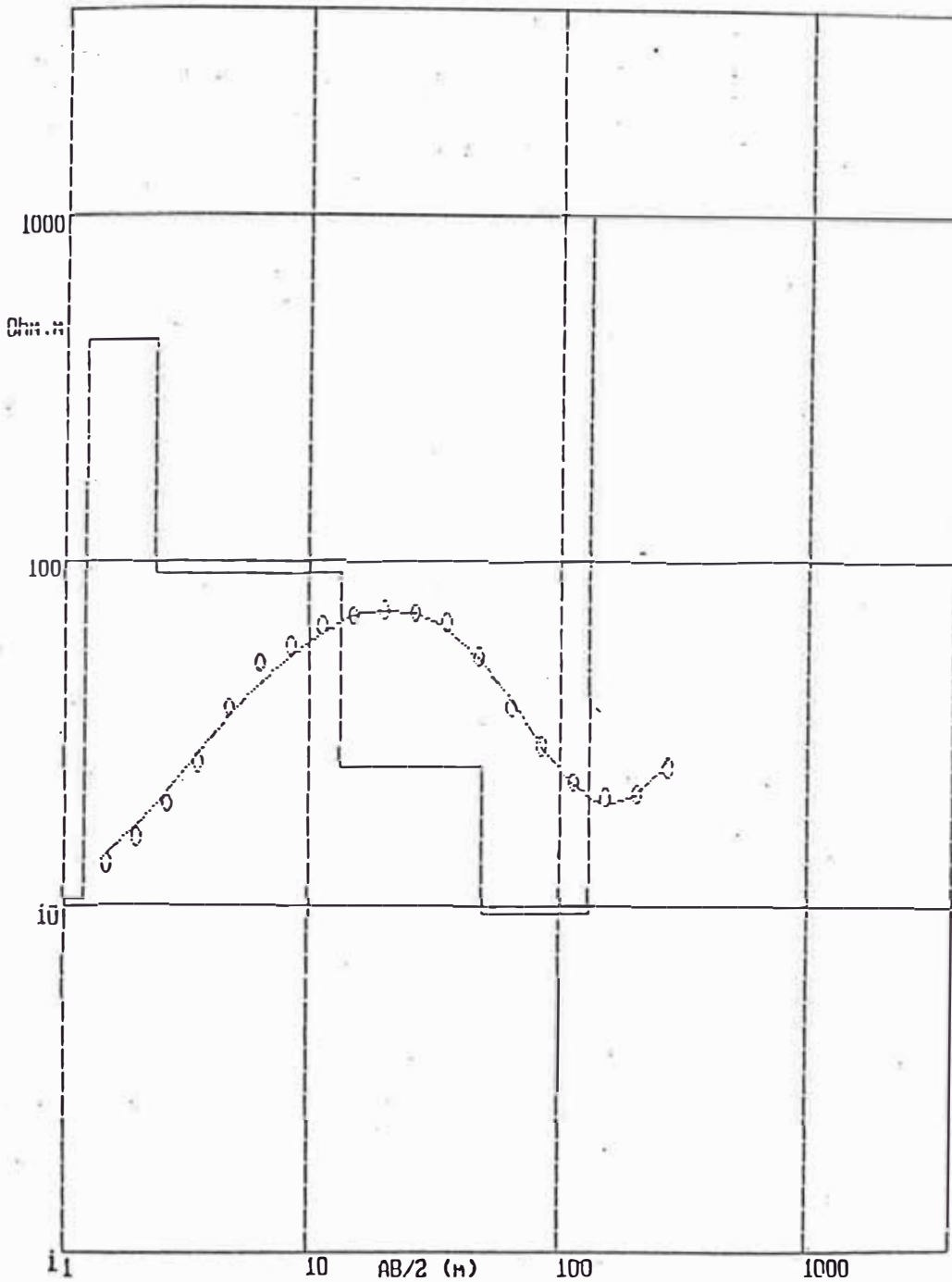
Layer	Thickness	Resistivity.
1	1.3	22.0
2	3.8	126.3
3	32.7	37.8
4	41.9	15.5
5	INF.	30.9

GRAFICO N° 7

PROYECTO INTEGRAL DE AGUA POTABLE VALLE LA
 ENSENADA DE CHILLON ASOCIACIÓN DE VIVIENDA
 CHILLON PORTALES-JARDINES-VALLE CHILLON
 DISTRITO DE PUENTE PIEDRA

SONDAJE ELECTRICO 3

Date of the measurement : HDA. GALLINAZOS
 Location : PUENTE PIEDRA
 Map nr. : 1/10000 24/9/95
 Measuring station nr. : SEV 03 (GMM)
 Curve Fitting RMS Error : 5.4 %



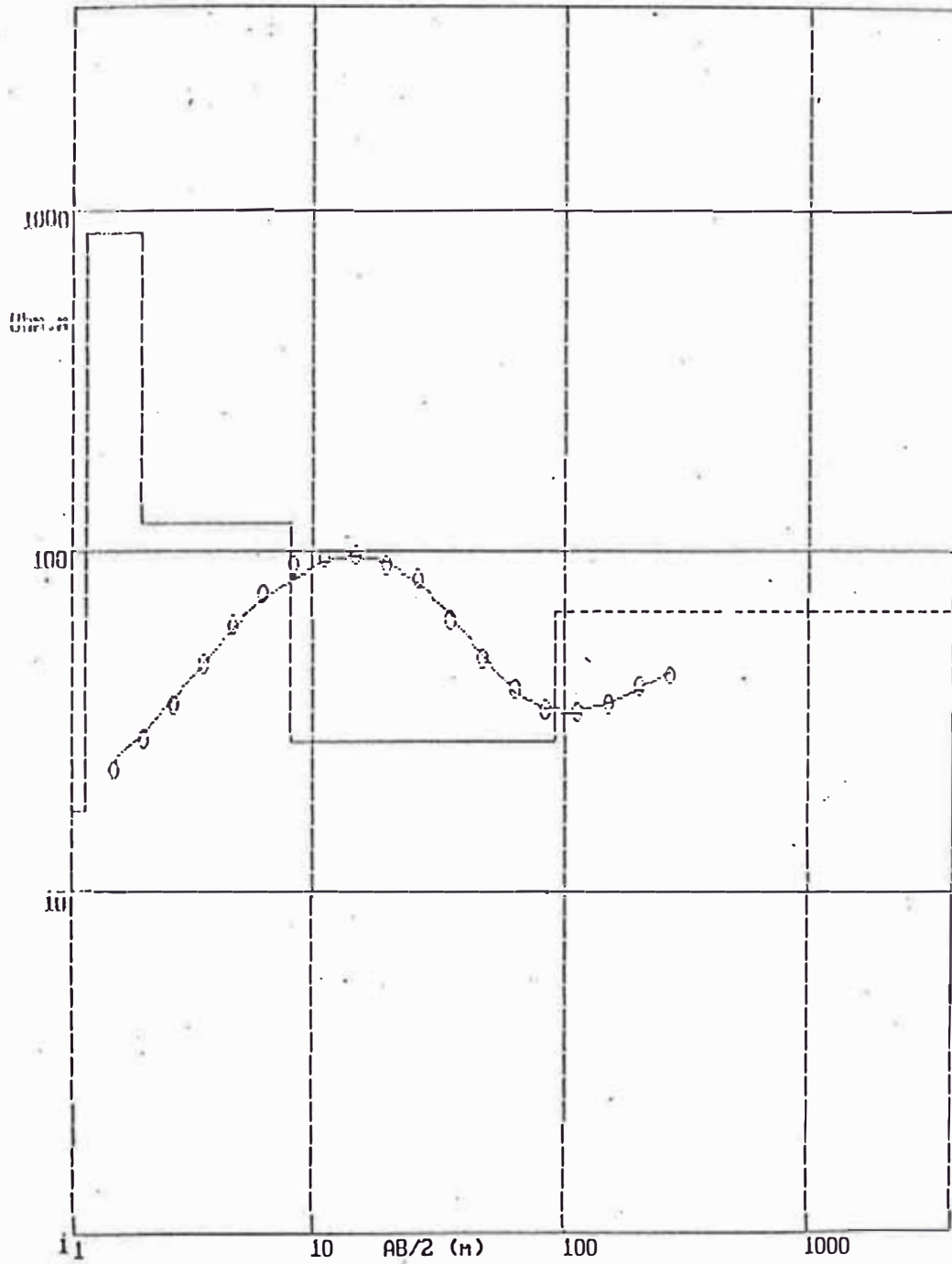
Model parameters :

Layer	Thickness	Resistivity
1	1.2	10.7
2	1.1	429.6
3	11.0	91.1
4	36.8	25.2
5	79.0	9.6
6	INF.	995.3

GRAFICO N° 8
 PROYECTO INTEGRAL DE AGUA POTABLE VALLE LA
 ENSENADA DE CHILLON ASOCIACION DE VIVIENDA
 CHILLON PORTALES-JARDINES-VALLE CHILLON
 DISTRITO DE PUENTE PIEDRA

SONDAJE ELECTRICO 4

Date of the measurement : HDA. GALLINAZOS
 Location : PUENTE PIEDRA
 Map nr. : 1/10000 24/9/95
 Measuring station nr. : SEV 04 (GMM)
 Curve Fitting RMS Error : 3.2 %



Model parameters :

Layer	Thickness	Resistivity
1	1.1	17.6
2	0.8	850.5
3	6.3	117.8
4	83.4	28.1
5	INF.	66.9

GRAFICO N° 9

PROYECTO INTEGRAL DE AGUA POTABLE VALLE LA
 ENSENADA DE CHILLON ASOCIACION DE VIVIENDA
 CHILLON PORTALES-JARDINES-VALLE CHILLON
 DISTRITO DE PUENTE PIEDRA

SONDAJE ELECTRICO 5

CHILLON PUENTE PIEDRA

SONDAJE ELECTRICO 6

REALIZADO POR ING. GERMAN MONTOYA

DEPARTAMENTO LIMA

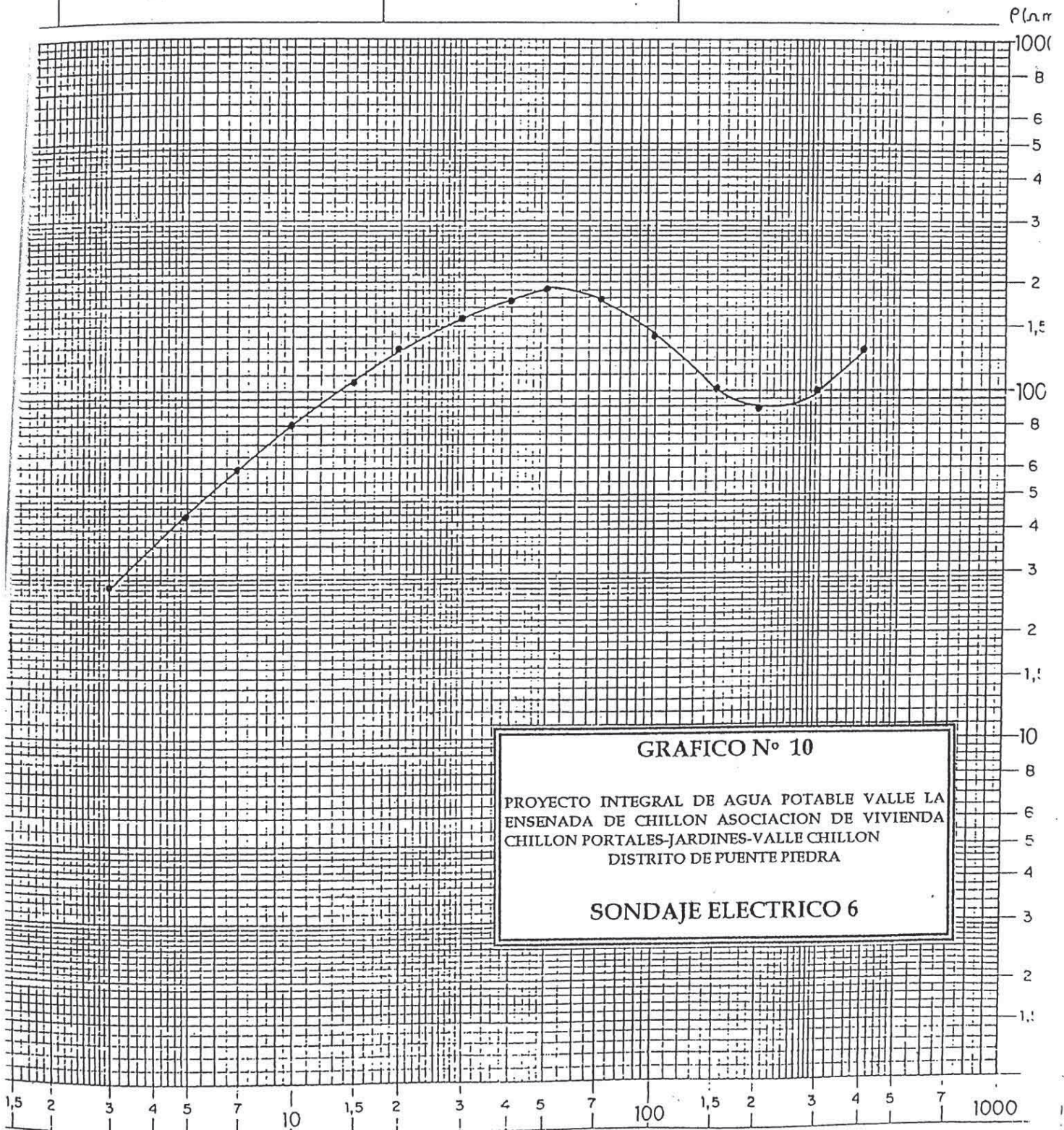
A.B.

PROVINCIA LIMA

PERFICIE

DISTRITO CARABAYLLO

ION:	PROFUNDIDAD (m)	
2 ⁰	17 ⁵	112-
626 Ω-m 15.5 m.	35.1 Ω-m 94.5 m.	1060 Ω-m.



CHILLON PUENTE PIEDRA

SONDAJE ELECTRICO 7

REALIZADO POR ING. GERMAN MONTOYA

DEPARTAMENTO LIMA

DE A. B. _____

PROVINCIA LIMA

SUPERFICIE _____

DISTRITO CARABAYLLO

TACION:

PROFUNDIDAD (m)

7 g

20 g

83 I

m	15.8 Ω -m 6.6 m.	122 Ω -m 13 m.	18.7 Ω -m 62.8 m.	950 Ω -m -
---	----------------------------	--------------------------	-----------------------------	----------------------

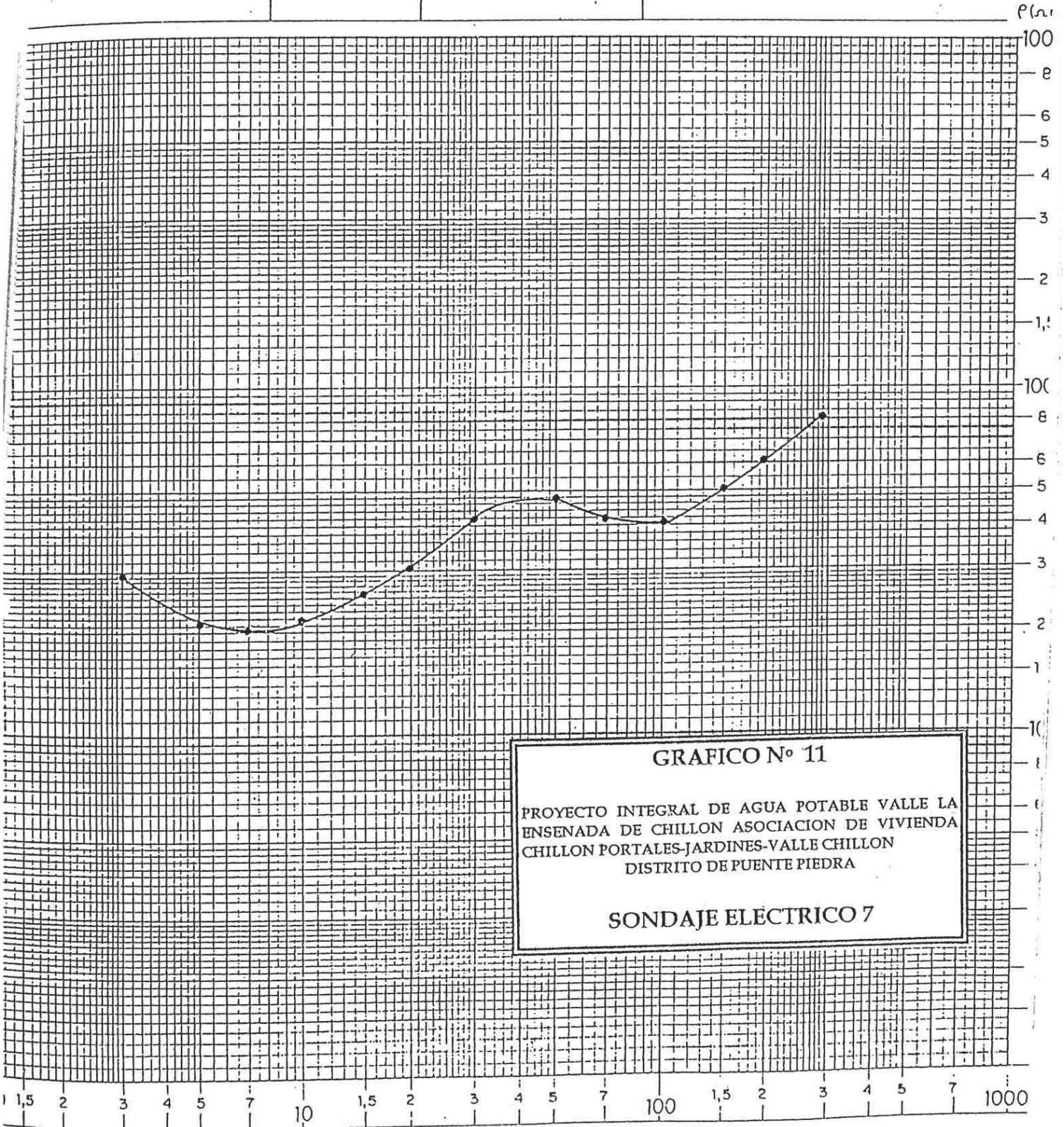


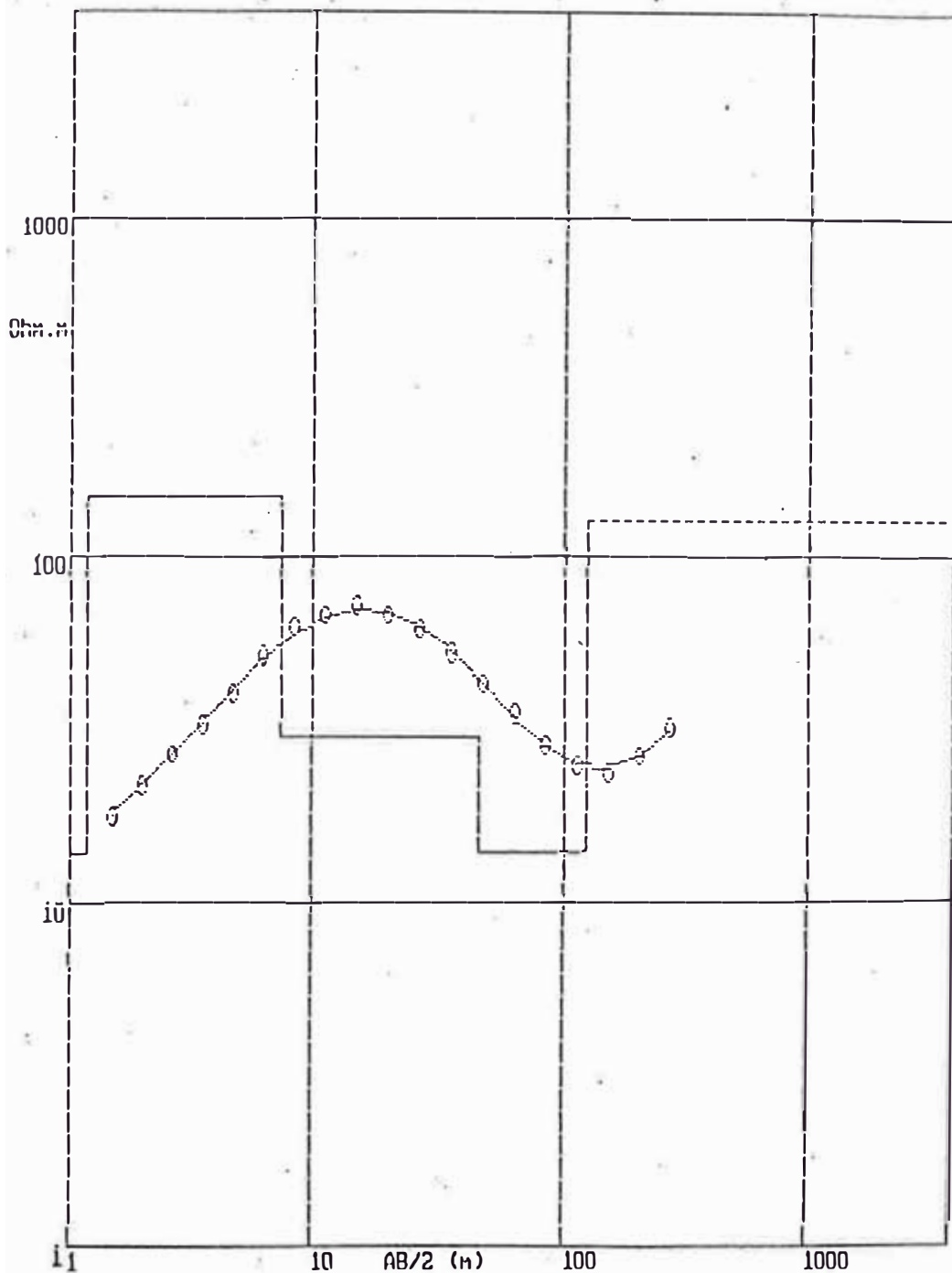
GRAFICO N° 11

PROYECTO INTEGRAL DE AGUA POTABLE VALLE LA
ENSENADA DE CHILLON ASOCIACION DE VIVIENDA
CHILLON PORTALES-JARDINES-VALE CHILLON
DISTRITO DE PUENTE PIEDRA

SONDAJE ELECTRICO 7

Date of the measurement
 Location
 Map nr.
 Measuring station nr.
 Curve Fitting RMS Error

HDA. GALLINAZOS
 PUENTE PIEDRA
 1/10000 24/9/95
 SEV 05 (GMM)
 2.0 %



Model parameters :

Layer	Thickness	Resistivity
1	1.2	14.0
2	6.3	149.2
3	39.0	31.0
4	76.2	14.2
5	INF.	124.4

GRAFICO N° 12

PROYECTO INTEGRAL DE AGUA POTABLE VALLE LA
 ENSENADA DE CHILLON ASOCIACION DE VIVIENDA
 CHILLON PORTALES-JARDINES-VALLE CHILLON
 DISTRITO DE PUENTE PIEDRA

SONDAJE ELECTRICO 8

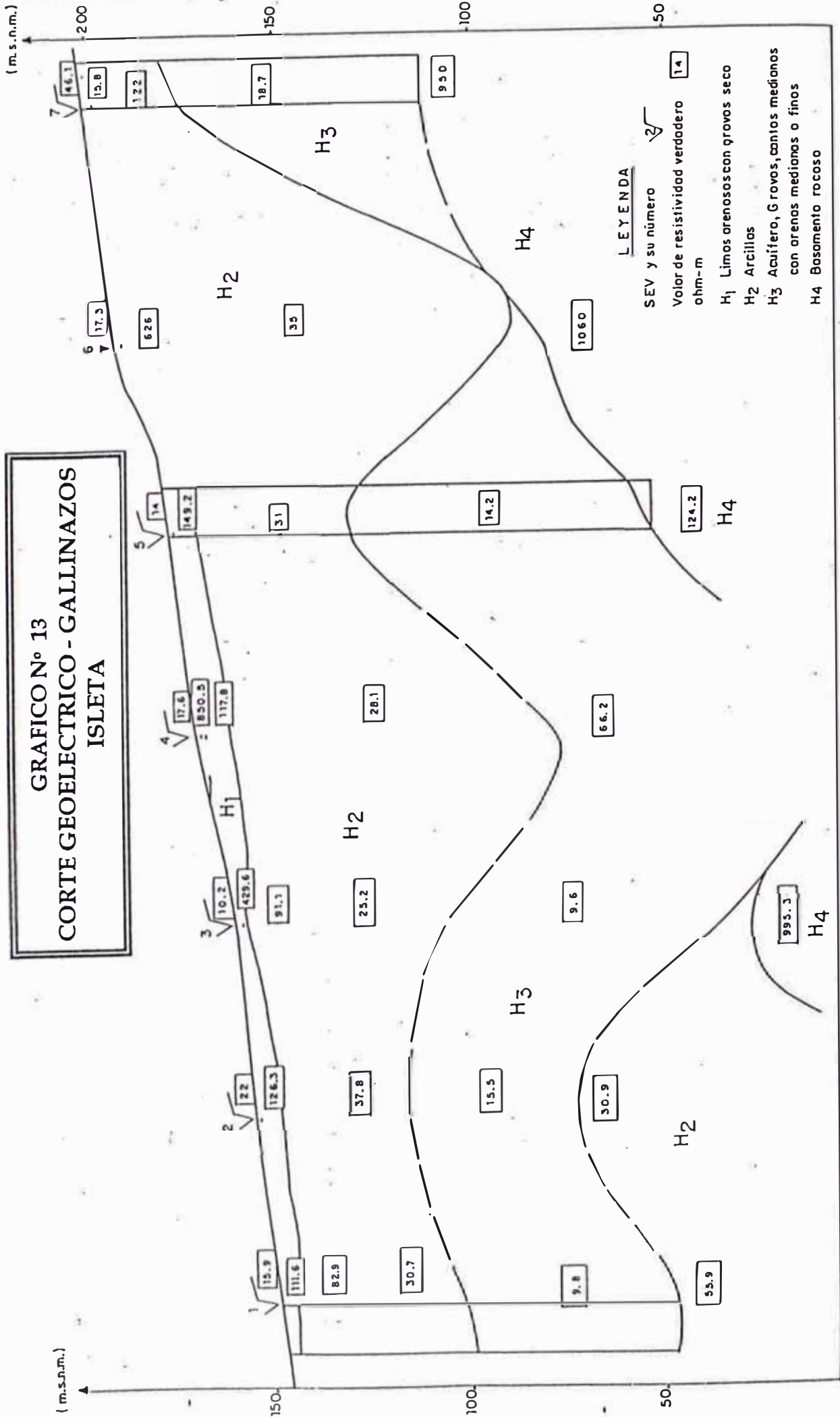
Cada sondaje permite conocer en profundidad desde la superficie del terreno, las distribuciones de las distintas capas geoelectricas; es decir permite determinar valores de resistividad verdadera de cada estrato y su espesor correspondiente con lo cual se evalúa la presencia y calidad del acuífero.

4.4.5.2 ANALISIS DE LOS RESULTADOS

Con los gráficos de la figura 5 al 12 se han elaborado 2 cortes en donde se pueden apreciar las variaciones geoelectricas de los estratos, los cuales están ligados a su composición granulométrica y a la calidad del agua.

Sector Gallinazos - Isletas : En la figura 13 se agrupa a 7 estaciones de sondajes eléctricos en donde se han diferenciados

GRAFICO N° 13
CORTE GEOELECTRICO - GALLINAZOS
ISLETA



ESCALA : V. = 1/1250
H. = 1/1250

hasta 4 horizontes incluyendo al Basamento impermeable, los cuales tiene las siguientes características:

H1: Conformado por más de una capa geoelectrónica con rango de resistividad verdadera entre 10.2 y 850.5 Ohm-m. que tienen espesores muy variados, los valores de resistividad verdadera baja se debe a la presencia de humedad del suelo con relación a los demás puntos.

H2: Segundo horizonte de forma irregular en donde sus resistividades verdaderas varían entre 25.2 a 91.1 Ohm-m, correspondiente a Arenas de Textura gruesa con intercalaciones de gravilla a gravas con algunos cantos medianos y presencia de arcilla, el mayor espesor se presenta en el SEV 4 y 3 luego disminuye hacia los extremos, la calidad del agua es buena y tiene buena permeabilidad.

H3: Corresponde al tercer horizonte de forma irregular debido a una erosión en profundidad entre los SEV 4 y 3, dando la forma de un pliegue, sus resistividades verdaderas varían de 9.6 a 15.5

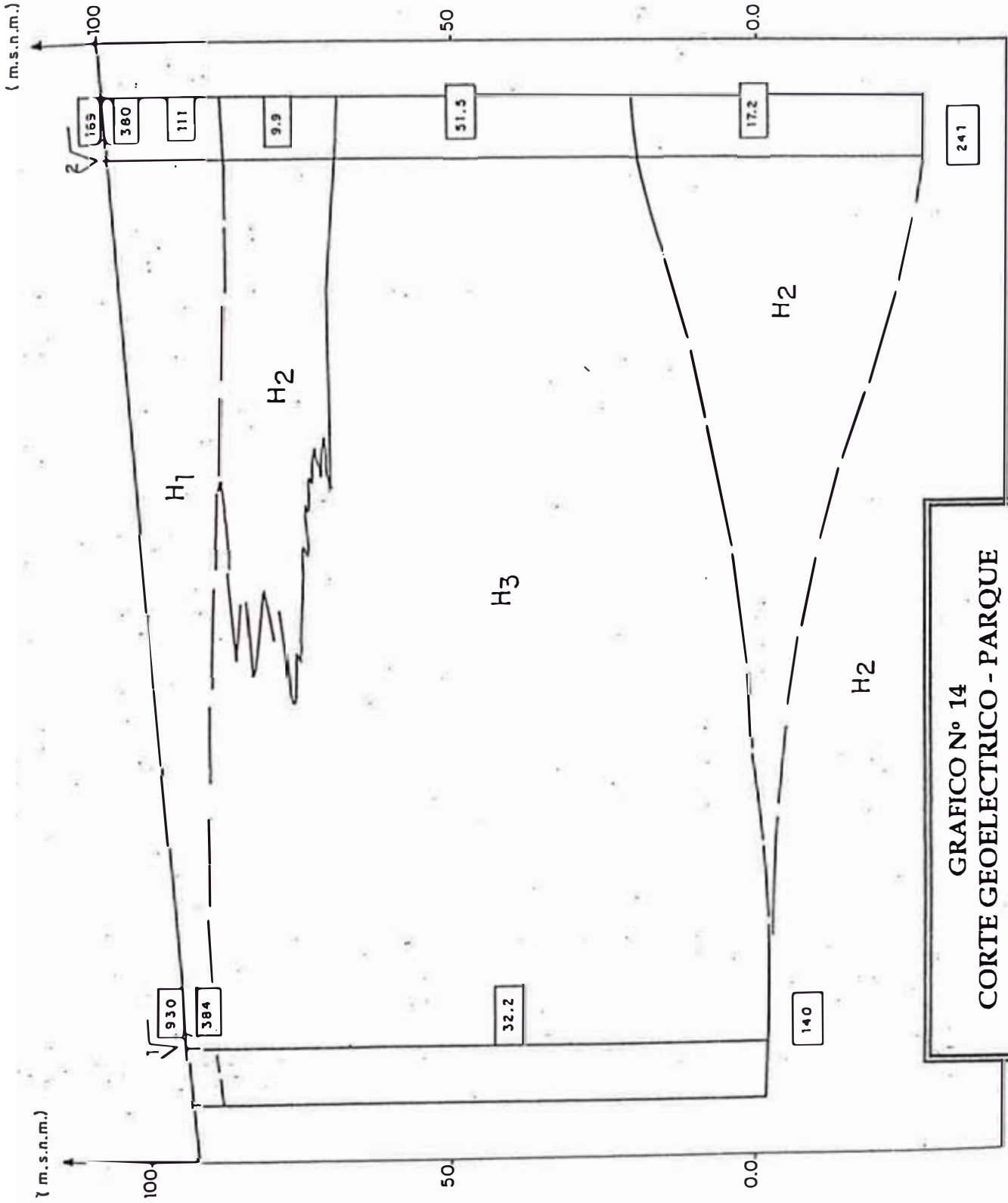
Ohm-m., litológicamente estaría formado de arcilla con gravilla y limos arenosos de mediana a baja permeabilidad.

H4 : Corresponde al substrato rocoso, el cual se ha detectado en los SEV 3 y 5 que son altamente resistivos.

Sector Vivienda La Ensenada - Chillón : En la figura 14 se agrupa 2 estaciones de sondaje eléctrico vertical de superficie en donde se ha diferenciado hasta 4 horizontes de diferente permeabilidad.

H1 : Es el primer horizonte en donde el mayor espesor esta en el SEV 2 que tiene resistividades verdaderas de 111 a 930 Ohm-m correspondiente a sedimentos Arcillo limosos con gravas, arenas medianas a finas en estado seco, su potencia varía de 5 a 2 m.

H2 : Segundo horizonte que corresponde a un pequeño lente localizado solo en el SEV 2 formado por sedimentos finos arcillosos con una resistividad de 9.9 Ohm-m y una potencia de 19 m. aproximadamente; de la misma forma se localiza otro horizonte a mayor profundidad que subrayase al basamento rocoso.



LEYENDA

SEV y su número

Valor de resistividad verdadera
ohm-m

H1 Limos arenosos con gravas seco

H2 Arcillas

H3 Acuifero, Gravas, cantos medianos
con arenas medianas a finas

H4 Basamento rocoso

ESCALA :

V. = 1/10,000

H. = 750

GRAFICO N° 14
CORTE GEOELECTRICO - PARQUE
RESIDENCIAL LA ENSENADA

H3: Tercer horizonte que corresponde al horizonte aprovechable que forma el acuífero con resistividades de 32.2 a 51.5 Ohm-m., litológicamente esta formado por arenas medianas a finas, gravas con canto rodado mediano combinado con arcilla saturados con agua de buena calidad.

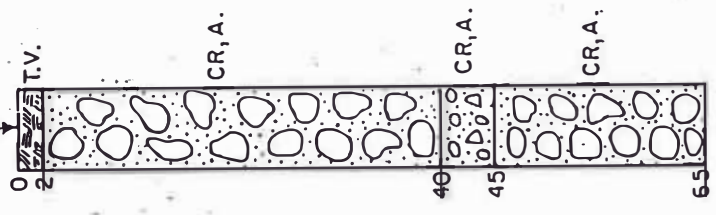
H4: Corresponde al substrato rocoso, altamente resistente.

4.4.6 EL SISTEMA ACUIFERO

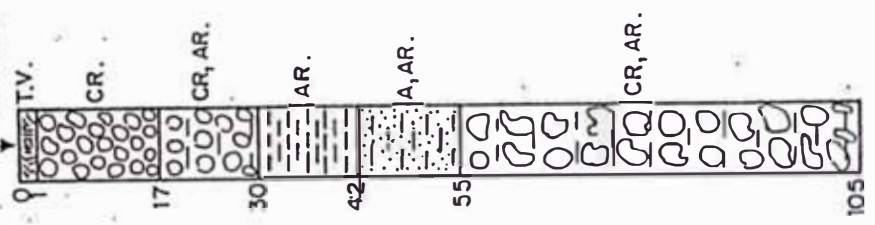
4.4.6.1 EL RESERVORIO

El análisis de las columnas estratigráficas repartidas en diferentes lugares o grupos dentro de la zona estudiada se ha graficado en el **gráfico N° 15** y la integración con los resultados de la prospección geofísica, dan una idea integral del acuífero que se conoce los 120 m. en el pozo N° V-9 Ventanilla 9. Este acuífero esta formado fundamentalmente por depósitos de sedimentos fluvio aluviales del cuaternario constituido por cantos rodados, gravas, cascajo, arena y arcilla, mezclado formando lentes de diferentes características y origen; en algunos pozos profundos se ha

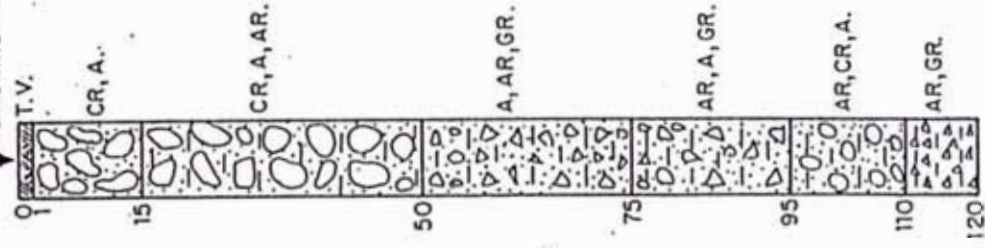
SEDAPAL - 473
Laderas Chillon



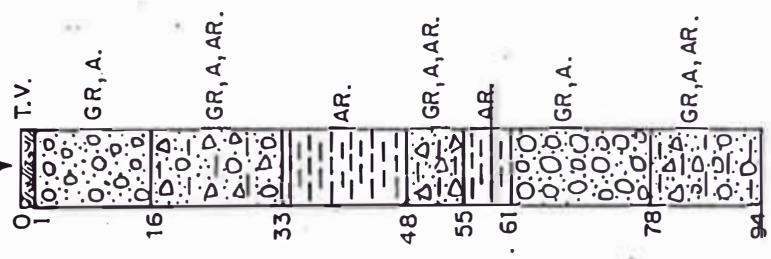
SEDAPAL - V-8
Ventanilla - 8



SEDAPAL - V-9
Ventanilla - 9



CARABAYLO - 134
Establo Piamonte



L E Y E N D A






-  Tierra Vegetal
-  Arena
-  Cantarodado
-  Arcilla
-  Grava

GRAFICO N° 15
LITOLOGIA REPRESENTATIVA DE
LA ZONA

encontrado arcilla semi compacta que se ha considerado como basamento hidrogeológico motivando se rellene este último tramo antes de proceder a instalar la columna de producción.

4.4.6.2 LA NAPA FREÁTICA

NATURALEZA, ALIMENTACION Y CIRCULACION DE LA NAPA

La napa freática forma parte del acuífero de la gran Lima el que se origina como sub corriente que viene de aguas arribas en el sector montañoso del valle y por las infiltraciones a través del lecho del río Chillón y los canales de riego.

Las mediciones piezométricas realizadas en el inventario del mes de julio de 1996 ha permitido confeccionar las curvas de isopiezométricas del sector Gallinazo Pampa Libre de la figura 16 en la que se observa que el escurrimiento del agua subterránea de manera general va en sentido paralelo del curso del río, el cual va en dirección Noreste Suroeste con un gradiente hidráulico de 1.2%, en donde el flujo es interrumpido por los afloramientos del

cerro Choque deformando ligeramente las equipotenciales, pero en líneas generales la napa freática está influenciado por la explotación a la que es objeto. En el Sector de La Ensenada Valle Chillón del gráfico N° 17, el flujo va en sentido Noreste Sureste con un gradiente hidráulico de 0.9%.

La información de la profundidad del nivel del agua subterránea con respecto a la superficie se tiene en el cuadro 7, Resumen de inventarios y características Técnicas de los Pozos, notándose que es mas profunda por la zona de la terraza aluvial hacia el nor este que llega a 33.12 m en el Pozo N° 561 Ventanilla 10; la napa es superficial en diferentes sectores: en la zona de Bofedal Pozo N° 558 Ventanilla 4 que llega a 0.99 m. y en la zona de Tambo Inga Gallinazos en los Pozos N° H Natividad Rivera y N° I CEGNE Virgen del Carmen que llega a 0.92 y 0.80 m. respectivamente.



LEYENDA







- Pozo Tubular con Equipo 
- Pozo Tubular sin Equipo 
- Pozo Tajo Abierto con Equipo 
- Sondaje Eléctrico Vertical 
- Hidroisohipsas (m.s.n.m.) 
- Pozo con nivel del agua (m.) 

GRAFICO N° 17

PROYECTO INTEGRAL DE AGUA POTABLE VALLE LA
 ENSENADA DE CHILLON ASOCIACION DE VIVIENDA
 CHILLON PORTALES-JARDINES-VALLE CHILLON
 DISTRITO DE PUENTE PIEDRA

**HIDROISOHIPSAS - SECTOR DE LA
 ENSENADA VALLE CHILLON**

FECHA:
 JULIO, 1996

ESCALA:
 1/20,000

FUENTE:
 I.G.N..

VARIACION DEL NIVEL FREATICO

A nivel general se ha podido rescatar ciertas información de la variación piezométrica en la zona a partir de la información de 2 pozos que se encuentran dentro del área de estudio, 1 al centro Pozo N° 19 Puente Piedra 1 SEDAPAL 296 y el otro al sur Pozo N° 389 Rosa Luz SEDAPAL 389, teniendo:

CUADRO N° 8

DESCENSO DEL NIVEL FREATICO DEL POZO N° 19- S - 296

MES	AÑO	DESCENSO
Noviembre	1968	01.95 m
Junio	1969	02.30 m.
Junio	1971	01.57 m.
Junio	1972	03.00 m.
Marzo	1983	04.92 m.
Marzo	1987	05.45 m.
Octubre	1989	04.90 m.
Setiembre	1991	06.50 m.
Julio	1992	09.35 m.
Noviembre	1992	10.10 m.
Febrero	1994	10.21 m.
Setiembre	1995	10.05 m.
Julio	1996	10.18 m.

CUADRO N° 9

DESCENSO DEL NIVEL FREATICO DEL POZO N° 389 B - 389

MES	AÑO	DESCENSO
Abril	1987	08.70 m.
Febrero	1992	09.40 m.
Julio	1992	10.70 m.
Julio	1993	10.80 m.
Setiembre	1994	10.40 m.
Enero	1995	10.23 m.
Setiembre	1995	10.25 m.
Julio	1995	09.83 m.

Como se puede apreciar las variaciones en el primer caso tiene un descenso máximo de 8.23 m. que le da un ritmo de descenso para sus 28 años de 0.30 m/año, en el segundo caso el descenso máximo es de 2.10 m. que le da un ritmo de descenso para los 9 años transcurridos de 0.26 m/año, existiendo ciertas diferencias entre la época de estiaje con las avenidas del río; esta condición puede considerarse como valedera.

4.4.7 HIDRODINAMICA SUBTERRANEA

4.4.7.1 RENDIMIENTO DE LOS POZOS

Los caudales de explotación de los pozos tubulares que tiene una explotación intensiva y que SEDAPAL ha aprobado para equipar en este último año varía de 25 l/s. en los pozos N° V-8 y V-9, a 75 l/s. en los pozos N° 25 Shangri-Lá SEDAPAL 229; solamente en un pozo extrae el caudal de 5 l/s. en el pozo No 184 de Arbor Acres, lo que le da características expectantes de producción. Así tenemos que en el último aforo realizado en los pozos de SEDAPAL se tiene:

CUADRO N° 10

RENDIMIENTOS DE LOS POZOS EXISTENTES

POZO	CAUDAL (l/s)	NIVEL ESTÁTICO (m)	NIVEL DINÁMICO (m)
Pozo N° 19 S-296	19.00	21.15	15.25
Pozo N° 25 S-229	75.00	14.08	19.20
Pozo N° 53 S-299	35.00	08.45	14.18
Pozo N° 54 S-297	38.00	08.62	15.05
Pozo N° 74 S-298	57.00	11.48	43.51
Pozo N° 389 S-389	42.00	10.15	15.40
Pozo N° 473 S-473	30.00	01.65	18.97

4.4.7.2 PARAMETROS HIDRAULICOS DEL ACUIFERO

Las pruebas efectuadas por SEDAPAL en pozos aledaños al área de trabajo, en especial la recuperación, permiten hacer algunas determinaciones hidráulicas del acuífero, que como se sabe es de extensión zonal, en esta parte del valle del río Chillón. Además los valores encontrados se encuentran dentro de los parámetros representativos para este tipo de acuíferos.

Trasmisividad:

Para determinar la trasmisividad del acuífero se han interpretado 2 pruebas de acuíferos ejecutados a caudal constante y niveles estabilizados del Pozo N° 138 Isleta y N° L Parroquia Ensenada, los que se han tenido que adecuar al régimen de funcionamiento habitual.

La información obtenida a sido interpretadas siguiendo el método de aproximación logarítmica de Theis modificada por Jacob tal como se aprecia en los gráficos N° 18 y N°19, donde se han obtenido los siguientes resultados:

Pozo N° 138 Isleta

Trasmisividad = $0.025 \text{ m}^2/\text{s}$

Pozo N° L Parroquia Ensenada

Trasmisividad = $0.011 \text{ m}^2/\text{s}$

Los valores calculados en esta prueba pueden considerarse como representativos de acuíferos de buenas características hidrogeológicas ya que tenemos resultados de pruebas ejecutadas

por la Dirección General de Aguas en otros pozos que tienen los siguientes resultados:

Pozo N° 44 Tambo Inga 2

$$\text{Transmisividad} = 0.032 \text{ m}^2/\text{s}$$

Pozo N° 185 Estanque

$$\text{Transmisividad} = 0.036 \text{ m}^2/\text{s}$$

Pozo N° 385 Rosa Luz s- 385

$$\text{Transmisividad} = 0.021 \text{ m}^2/\text{s}$$

Para nuestro caso tomaremos una transmisividad promedio de :

$$T = 2.5 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{seg}$$

La Permeabilidad

Esta dada por la trasmisividad en relación al espesor del acuífero que para este caso lo consideramos de 50 m.

$$k = \frac{2.5 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{seg.}}{50 \text{ m.}}$$

$$K = 5 \times 10^{-4} \text{ m/seg.}$$

Coefficiente de almacenamiento

El coeficiente de almacenamiento S se ha estimado en 6% tomando como base la naturaleza y características de la litología que tiene el acuífero en la zona, ya que este coeficiente ha sido calculado por la Dirección General de Aguas en 3.5 y 6.6% en pruebas de acuífero realizadas en los pozos N° 44 y 185 respectivamente.

GRAFICO N° 18

DESCENSO DEL NIVEL DE AGUA EN EL POZO N° 138 ISLETA
PAMPA LIBLE

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

18.0

17.0

16.0

15.0

183-Q

C

$Q = 0.036 \text{ m}^3/\text{s}$

$C = 0.26 \text{ m}$

$T = 2.5 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$

260

250

240

10²

2 3 4 5 6 7 8 9 10³

2 3 4 5 6 7 8 9 10⁴ t (s)

2 3 4 5 6 7 8 9 10⁵

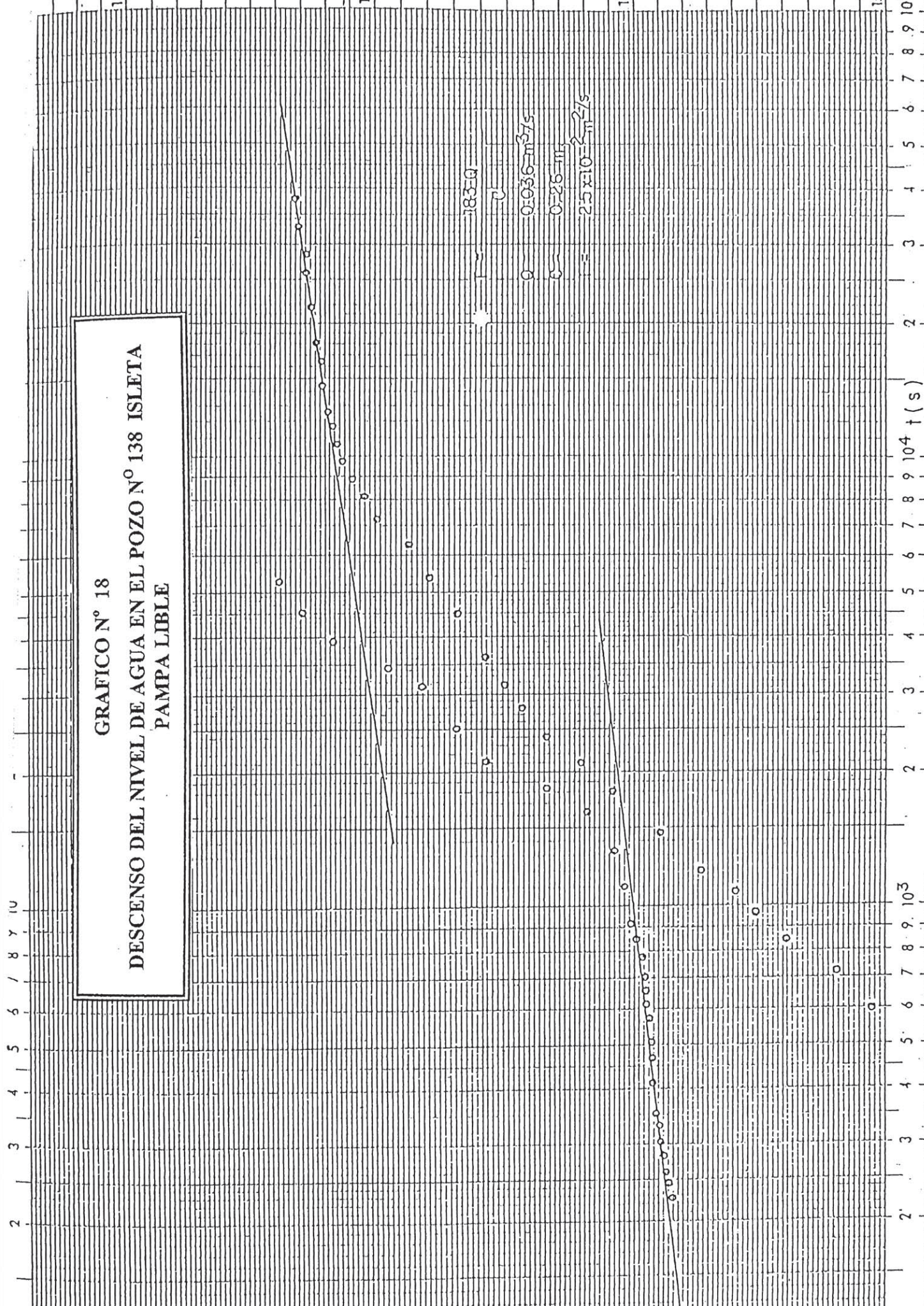
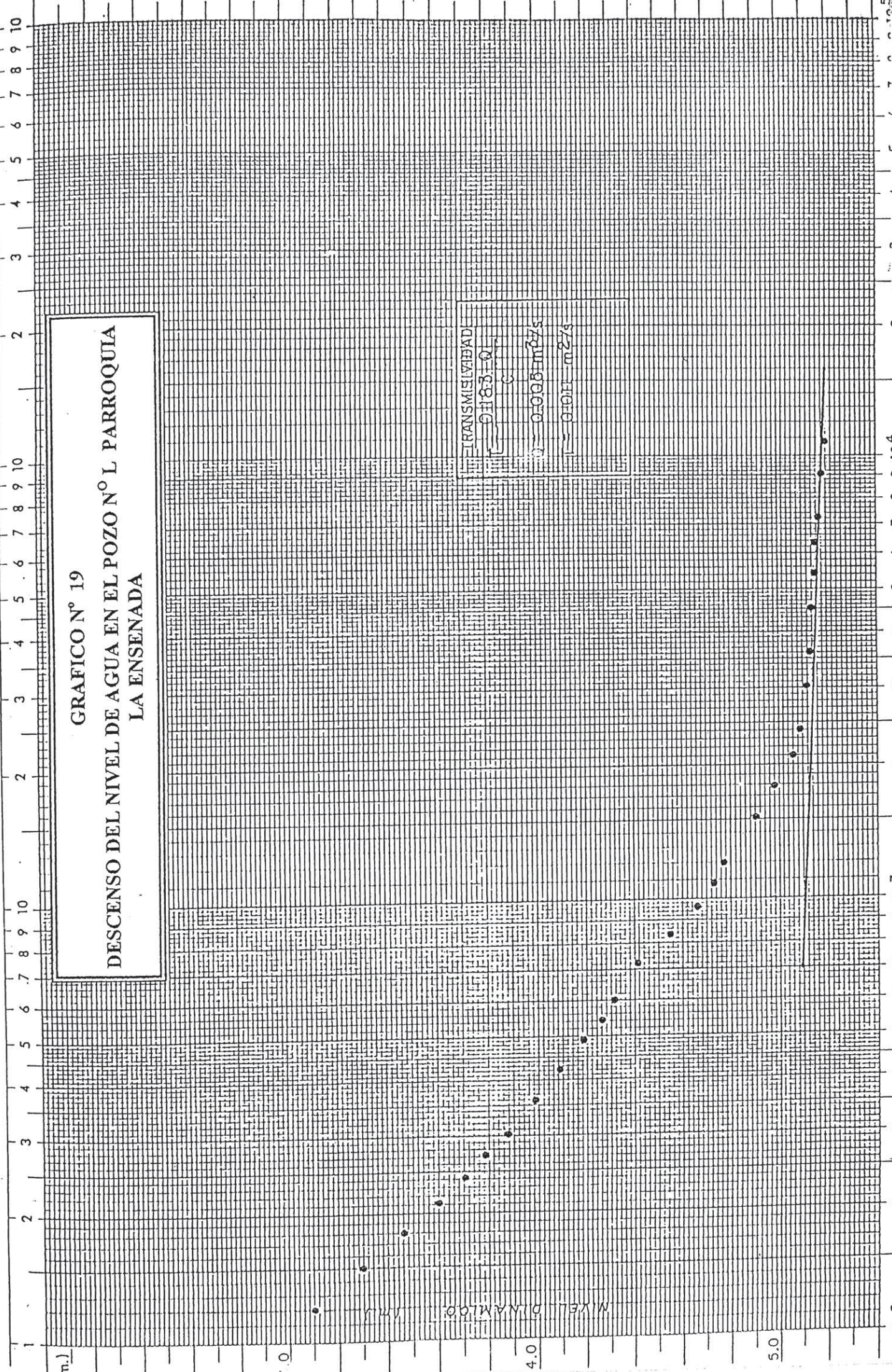


GRAFICO N° 19

DESCENSO DEL NIVEL DE AGUA EN EL POZO N° L PARROQUIA LA ENSENADA

m.)



TRANSMISIBILIDAD
0.18-0.20
C
0.008 m²/s
l
0.011 m²/s

4.4.7.2 RADIO DE INFLUENCIA

La distancia que existe entre el centro del pozo y el lugar donde la depresión de la napa es nula por efecto del bombeo, constituye el radio de influencia del pozo. En la práctica se puede considerar una pequeña tolerancia de depresión que no incida significativamente en la producción de los pozos vecinos, en este caso se denomina a este fenómeno como radio de influencia relativo o tolerable y esta expresado por:

$$R = (2.25 T t/S \times 10^4)^{0.5} \dots\dots 4.1$$

$$a = h T/ 0.183 Q \dots\dots 4.2$$

R = Radio de influencia del pozo (m.)

T = Coeficiente de transmisividad (m²/s)

t = Tiempo de bombeo (s.)

S = Coeficiente de almacenamiento (%)

Q = Caudal de bombeo (m³/s)

h = Abatimiento tolerable a la interferencia (m.)

Para el área estudiada se ha considerado una depresión tolerable de 0.10 m.

Transmisividad $T = 0.025 \text{ m}^2/\text{s}$

Coef. De almacenamiento $S = 0.06$

Caudal de diseño $Q = 0.040 \text{ m}^3/\text{s}$

Y para diferentes tiempos de bombeo se ha calculado los siguientes radios de influencia:

Tiempo, de Bombeo (Hrs.):	4	8	12	16	18	24
Radio de influencia (m.):	83	117	144	167	177	204

Es decir que la separación máxima entre dos pozos que trabajen simultáneamente y exploten 40 l/s. cada uno durante 18 horas continuadas sea de 354 m. Aproximadamente, valor que puede ser considerado dentro de los márgenes de seguridad para la normal operación de los pozos vecinos, ya que los caudales de explotación serán algo menores ya que los pozos van a funcionar como cabecera con controles automáticos de nivel.

4.4.8 HIDROGEOQUIMICA

Para tener una visión global de la calidad de las aguas subterráneas se ha recolectados muestras de agua de 8 pozos en funcionamiento, las cuales se remitieron al laboratorio LASA INGENIEROS, para los análisis físico químicos cuyo resultado se obtienen en los Cuadros N°11 y N°12.

4.4.8.1 CONDUCTIVIDAD ELECTRICA DEL AGUA SUBTERRANEA

La conductividad eléctrica del agua es función de su temperatura, del tipo de iones presentes y de su concentración. En virtud de que la conductividad se suele expresar a temperatura standard de 25 °C, sus variaciones se deberán únicamente al tipo y concentración de sus constituyentes disueltos.

Como resultados se han obtenido valores que varían de 1.20 mmhos/cm. en los pozos N° 389 Rosa Luz S-389 y 2.10 mmhos/cm. en el pozo N° 25 Shangri-Lá S-225. Estos valores determinan que las aguas tengan alta mineralización.

4.4.8.2 CARACTERISTICAS FISICO QUIMICAS

Las características físico químicas determinadas a partir de los resultados de las muestras manifiestan aguas que están en un rango de pH casi neutro variando entre 7.2 a 7.4 , lo que indica que no son ni incrustantes ni corrosivas pudiendo utilizarse alternativamente, filtros de acero LAC SIDERPERU o de bajo contenido de carbono en su diseño definitivo.

Por la predominancia el alcalino térreo calcio y la mayor presencia de iones sulfatos clasifican las aguas como sulfatadas cálcicas.

4.4.8.3 POTABILIDAD DEL AGUA SUBTERRÁNEA

En el diagrama de potabilidad de los gráficos N° 20 y 21 se ha graficado los resultados de los análisis en donde se aprecia que los iones componentes del agua clasifican entre buena a mediocre, salvo el pozo N° 19 Puente Piedra 1 S-296 que tiene una conductividad eléctrica que sobrepasa el valor de 1.05 mmhos/cm. los otros pozos aunque con una dureza elevada, cumplen con las normas del Organismo Mundial de la Salud (OMS) y SEDAPAL para consumo humano.

Por lo general son aguas transparentes, incoloras y de sabor agradable.



CUADRO N° 11

ANALISIS DE AGUA

PROCEDENCIA: LOS SUREÑOS PUENTE PIEDRA

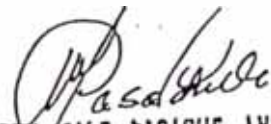
INFORMADO A: ING. JULIO HARO C.

FECHA 28 de Julio de 1996

Pág: 02

No DE CAMPO	Sedapal 298 Pte. Piedra 3	Pozo No22 Tambo Juga	Sedapal 389 Rosa Luz	Sedapal 473 Ladera Chil
T x 10° a 25 °C	1,300.0	1,240.0	1,200.0	1,400.0
H	7.4	7.4	7.3	7.3
Calcio me/lt	9.20	10.24	9.80	9.80
Magnesio me/lt	3.80	3.28	3.36	4.20
Sodio me/lt	1.18	0.60	0.62	2.20
Potasio me/lt	0.12	0.18	0.10	0.14
Cloruros me/lt	1.80	1.68	1.28	3.60
Sulfatos me/lt	8.00	7.35	7.28	8.66
Carbonatos me/lt	0.00	0.00	0.00	0.00
Bicarbonatos me/lt	4.20	5.20	4.40	4.00
Nitratos me/lt	0.00	0.00	0.00	0.00
Boro ppm	0.00	0.00	0.00	0.00
Fierro ppm	0.00	0.00	0.00	0.00
Dureza de calcio ppm	460.4	512.41	490.39	490.4
Dureza de Magnesio ppm	190.2	164.16	158.17	210.2
Dureza Total. PPM	650.6	676.57	658.56	700.6
Alcal.Total ppm	210.0	260.0	220.0	200.0

REPORTADO POR:


ABELARDO PASACHE ANGOLO
 INGENIERO AGRONOMO
 Reg. del Colegio de Ingenieros No. 4181

CUADRO N° 12

ANALISIS DE AGUA


PROCEDENCIA: VALLE CHILLON PUENTE PIEDRA

INFORMADO A: ING. JULIO HARO C.

FECHA 28 de Julio de 1996 Pg: 01

No DE CAMPO	Sedapal 229 Shangrila	Sedapal 296 Pts. Piedra 1	Sedapal 297 Pts. Piedra2	Sedapal 299 Pts. Piedra 4
C.E x 10 ⁶ a 25 °C	2.100.00	2,060.0	1,400.0	1,240.0
pH	7.2	7.3	7.2	7.4
Calcio me/lt	15.0	14.6	12.40	10.40
Magnesio me/lt	5.80	6.40	4.00	3.60
Sodio me/lt	4.8	0.90	0.96	1.60
Potasio me/lt	0.18	0.17	0.14	0.13
Cloruros me/lt	7.20	1.84	1.84	2.40
Sulfatos me/lt	13.22	15.96	11.04	8.98
Carbonatos me/lt	0.00	0.00	0.00	0.00
Bicarbonatos me/lt	5.00	4.00	4.40	4.40
Nitratos me/lt	0.00	0.00	0.00	0.00
Boro ppm	0.00	0.00	0.00	0.00
Fierro ppm	0.00	0.00	0.00	0.00
Dureza de calcio ppm	750.6	730.6	620.5	540.4
Dureza de Magnesio ppm	290.3	320.3	200.2	190.2
Dureza Total. PPM	1,040.9	1,050.9	820.7	720.6
Alcal.Total ppm	250.0	200.0	220.0	220.0

REPORTADO POR:


INGENIERO PASAGHE ANBUQ
 INGENIERO AGRONOMO
 Reg. del Colegio de Ingenieros No. 1131

ANALISIS DE SUELOS Y AGUAS: asesoria - consulta - supervisión

Bullo Pedernales N° 277 - Pk. Los Flores - Huancayo - Lima

Teléfono: 82-7825

GRAFICO N° 20

DIAGRAMA LOGARITMICO DE POTABILIDAD DE AGUA

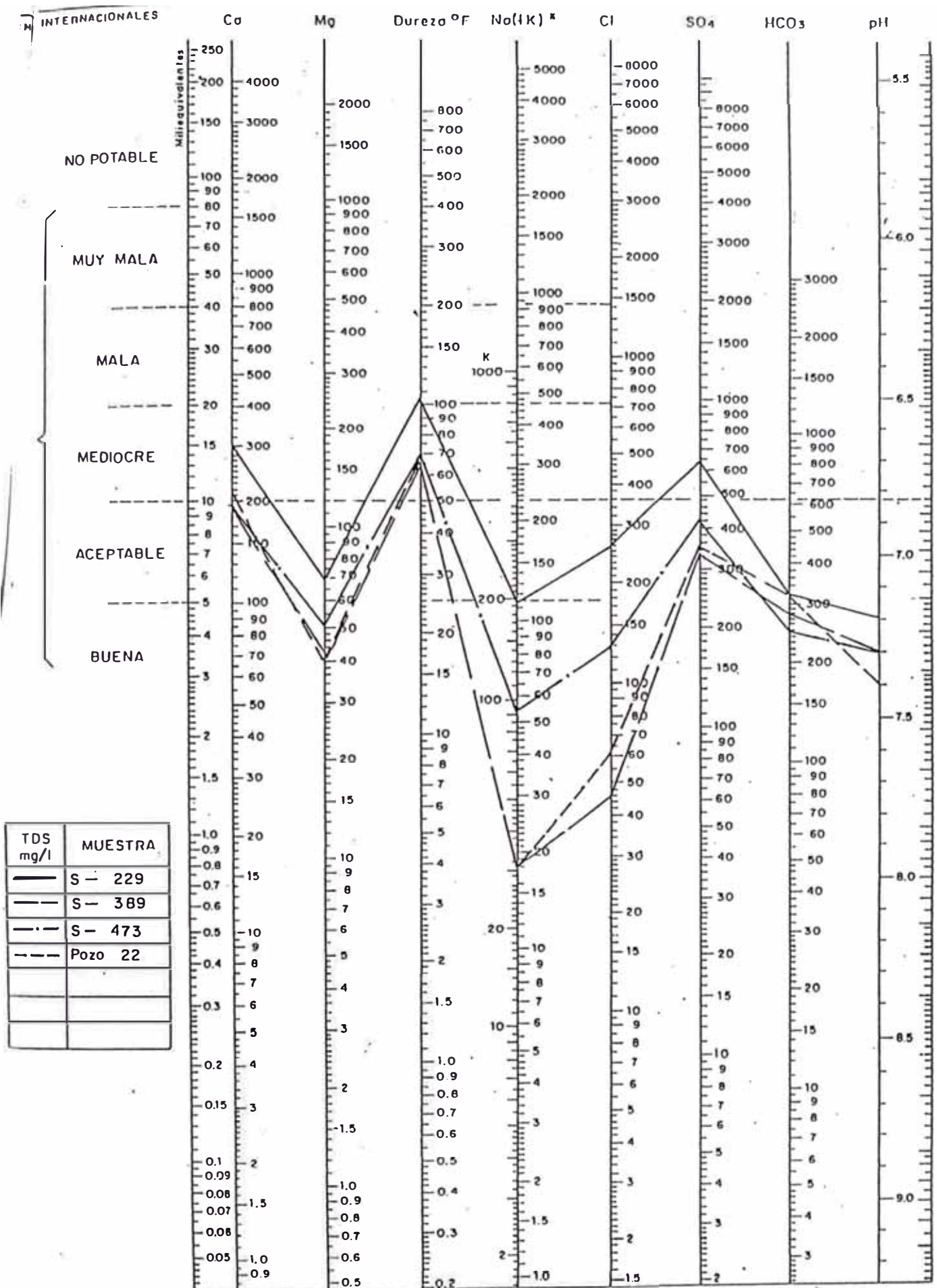
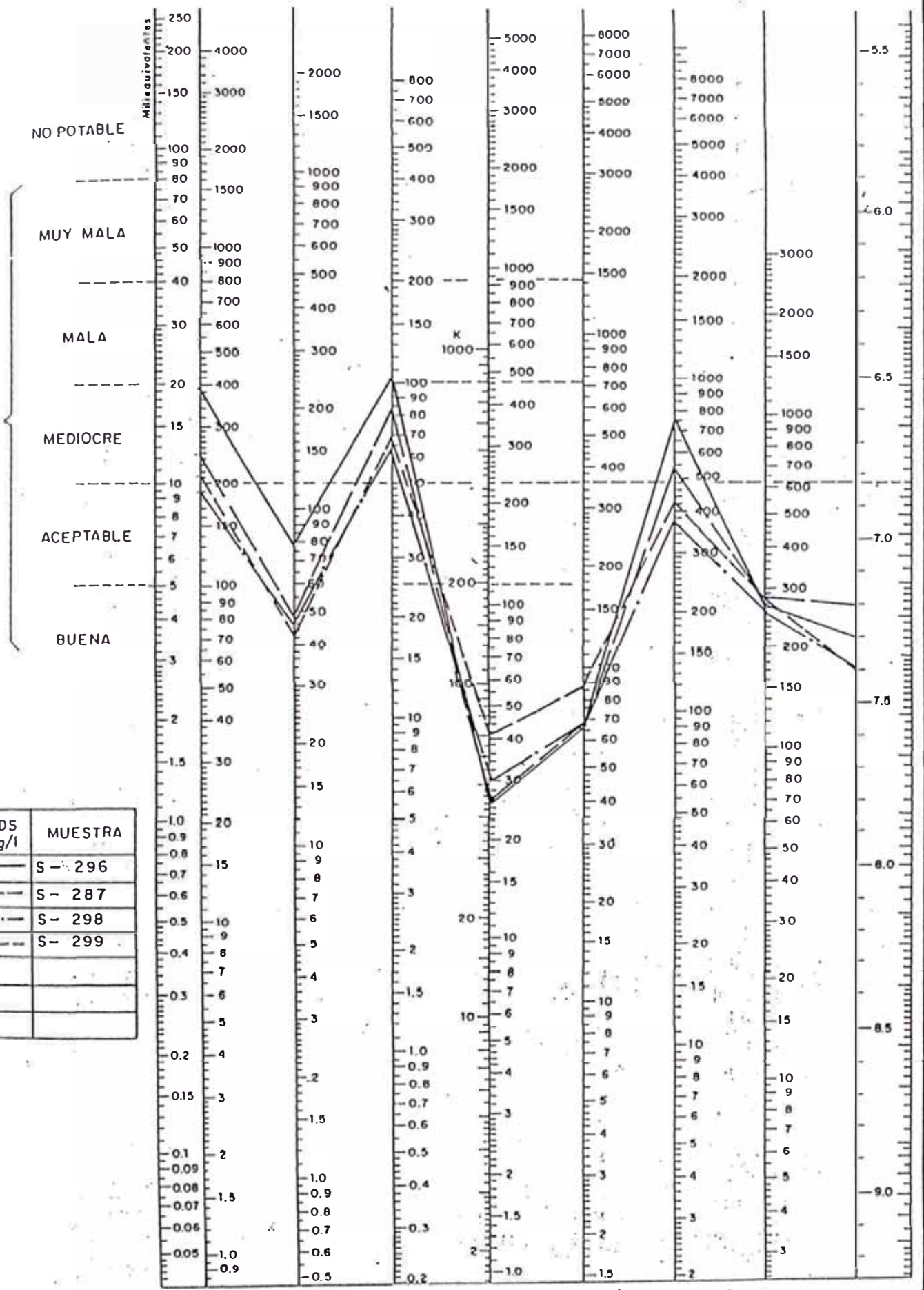


GRAFICO N° 21

DIAGRAMA LOGARITMICO DE POTABILIDAD DE AGUA

INTERNACIONALES

Ca Mg Dureza °F No(HK) * Cl SO₄ HCO₃ pH



TDS mg/l	MUESTRA
—	S - 296
---	S - 287
----	S - 298
-----	S - 299

Contenido en mg/l

4.4.9 ANTEPROYECTO DE LA OBRA DE CAPTACION

4.4.9.1 REQUERIMIENTOS DE AGUA

De acuerdo al planteamiento de SEDAPAL, para el Esquema del Sistema de agua, se ha considerado:

Cantidad de lotes:	3,189
Nº de pobladores:	22,323
Dotación por lote:	200 y 250 l/hab/día
Volumen diario:	6,765.12 m ³
Caudal promedio:	60.22 l/s
Caudal máximo diario:	78.30 l/s
Caudal máximo horario:	156.60 l/s

4.4.9.2 SOLUCIÓN TECNICA AL ESQUEMA

Las necesidades de agua para el normal funcionamiento del esquema integral se ha calculado en 6,765.12 m³/día, lo que hace una masa anual de 2'469,268.85 m³.

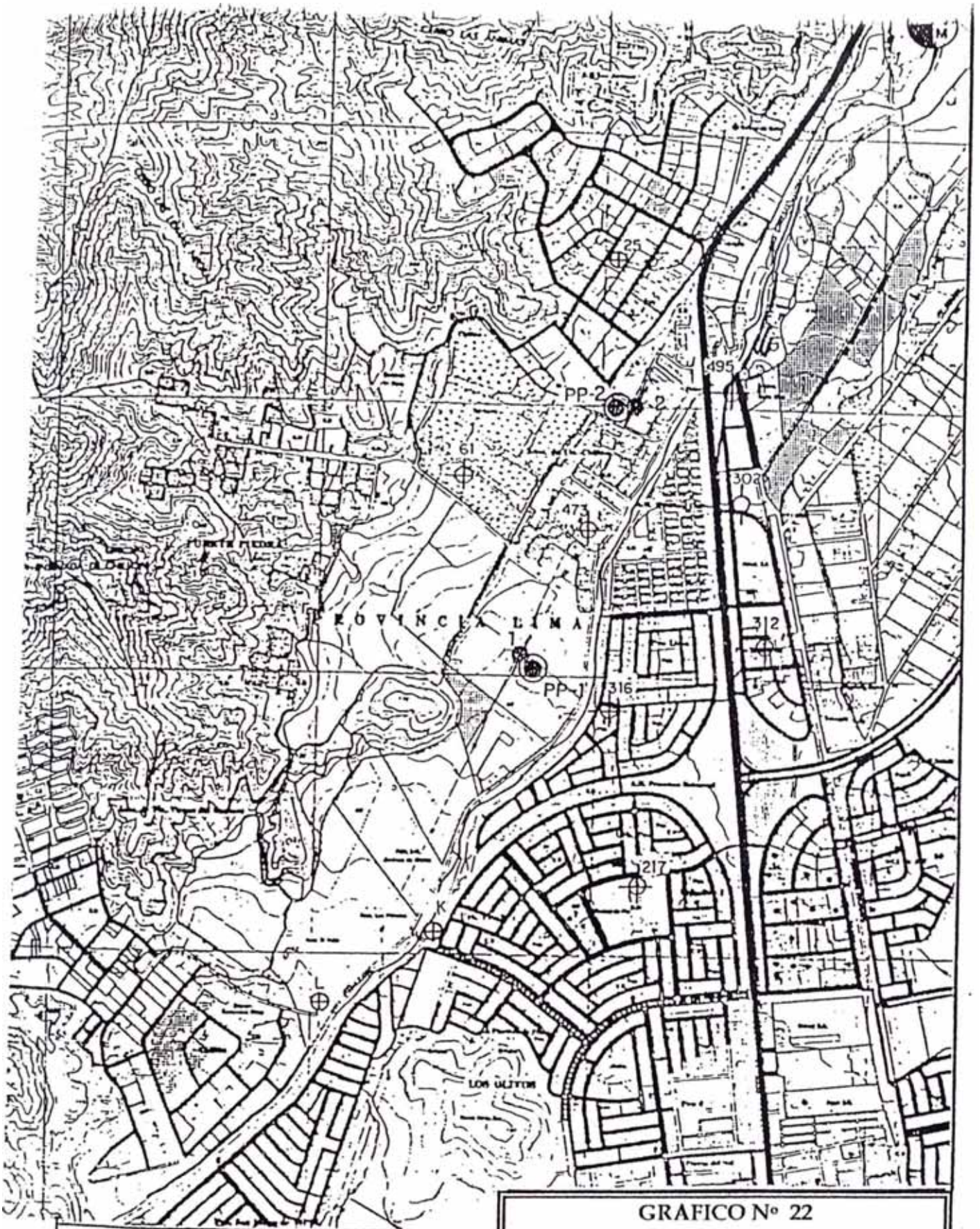
Para satisfacer la demanda de agua se puede cubrir mediante la explotación de 3 pozos tubulares los cuales deben estar integrados mediante un reservorio de regulación.

El primer pozo esta considerado en los terrenos de la Cooperativa de Vivienda Residencial La Ensenada, el cual debe rendir un caudal explotable de 35 l/s, cuya autorización se va actualizar y puede apreciarse en el gráfico N° 22.

El segundo pozo esta proyectado en los terrenos de la Asociación de Vivienda Chillón, el cual debe tener un caudal explotable de 35 l/s.

El tercer pozo corresponde a la Asociación de Vivienda el Haras de Chillón, que estaría ubicado en los terrenos de la Asociación de Vivienda Chillón y debe rendir 35 l/s.

A nivel general para darle mayor duración al proyecto, los pozos deben diseñarse para que tengan una producción mayor a 40 l/s.



LEYENDA

- Pozo Tubular con Equipo
- Pozo Tubular sin Equipo
- Pozo Tajo Abierto con Equipo
- Sondaje Eléctrico Vertical
- Pozo Proyectado



GRAFICO N° 22

PROYECTO INTEGRAL DE AGUA POTABLE VALLE LA
 ENSENADA DE CHILLON ASOCIACION DE VIVIENDA
 CHILLON PORTALES-JARDINES-VALLE CHILLON
 DISTRITO DE PUENTE PIEDRA

**UBICACION DE LOS POZOS
 PROYECTADOS**

FECHA:
 JULIO, 1996

ESCALA:
 1/20,000

FUENTE:
 I.G.N.

4.4.9.3 DISEÑO DE LOS POZOS PROYECTADOS

En base al conocimiento de las características hidrogeológicas del acuífero y teniendo en consideración el descenso progresivo del nivel freático en la zona y para darle mayor duración a la obra, se ha establecido un diseño preliminar tentativo el que debe reajustarse a otro definitivo de acuerdo a los resultados del estudio litológico de las muestras del terreno que se extraen durante los trabajos de perforación y la diagráfia geofísica de resistividad, potencial espontáneo y gammagrafía.

El diseño definitivo se establecerá en lo que se refiere específicamente a establecer la profundidad final que alcanzará la perforación y a definir la ubicación de los filtros.

DISEÑO HIDRAULICO

Para el diseño hidráulico se debe estimar la depresión del nivel estático del pozo cuando este sea sometido a explotación.

Si se conoce la depresión y el nivel estático del pozo se puede determinar la probable posición del nivel dinámico, lo cual permite estimar a partir de donde se puede ubicar los filtros.

La depresión que se produciría en el pozo por efecto del bombeo se precisa en función de:

a.- **Depresión debido a la formación:** Esta depresión depende de las características hidrogeológicas del acuífero se determina mediante la formula de Theis-Jacob:

$$h = \frac{0.183 \times Q}{T} \times \text{Log} \left(\frac{2.25 \times T \times t}{r^2 \times S} \right)$$

Donde:

h	=	Depresión (m)
Q	=	Caudal de diseño (0.035 m ³ /s)
T	=	Transmisividad (0.025 m ² /s)
S	=	Coficiente de almacenamiento (0.06)
t	=	Tiempo de bombeo de diseño (64,800 seg.)
rp	=	Radio del pozo (0.19 m.).

b.- Depresión debido a la obra de captación: Esta depresión se produce debido a las pérdidas de carga por el sistema de captación y depende de su realización técnica. Tiene 2 componentes:

- Depresión debido a las pérdidas de carga que se produce al atravesar el agua desde el acuífero hacia el interior del pozo; depende de la velocidad de entrada del pozo, de la forma, porcentaje de abertura de la rejilla y del grado de desarrollo del pozo.
- Depresión por pérdidas de carga, debido al paso del agua por el interior del pozo desde la rejilla hasta la toma de la bomba (canastilla).

La presencia de estas pérdidas de carga produce turbulencia y alta velocidad de entrada. Su valor es determinado en base a la siguiente expresión:

$$h = B \times Q^2$$

Donde:

B = Coeficiente de pérdida de carga con buenas características constructivas (s^2/m^5)

$$Q = \text{Caudal de diseño (0.035 m}^3\text{/s)}$$

En donde B es un coeficiente que depende únicamente de las características técnicas del pozo y de su eficiencia de captación. Walton (1962) determinó experimentalmente que su valor puede variar entre $<1,900 \text{ seg}^2/\text{m}^5$ y $> 15,000 \text{ seg}^2/\text{m}^5$, dependiendo de la calidad constructiva de la obra. Esta escala de valores permite evaluar los pozos en las calidades siguiente:

BUENA ($B < 1,900$) : Pozo bien desarrollado, con bajas pérdidas de carga debido al sistema de captación compatibles con una buena ingeniería.

REGULAR ($1,900 < B < 3,800$) : Pozo con desarrollo deficiente y/o fuertes pérdidas de carga debido al sistema de captación. Indica obstrucción de las rejillas.

MEDIOCRE ($3,800 < B < 15,000$) : Presencia de fuertes pérdidas de carga debido al sistema de captación. Indica colmatación y/o deterioro de las rejillas.

MALA ($B > 15,000$) : Excesiva pérdida de carga debido al sistema de captación. Indica pozo inservible y de difícil recuperación.

Con fines de diseño el valor del coeficiente B es elegido teniendo en cuenta la eficiencia esperada de la obra, la misma que puede ser estimada de acuerdo al tipo y eficiencia de las rejillas a utilizar, dificultades a encontrar en el proceso de la construcción y desarrollo del pozo, por el tipo de terreno y calidad del prefiltro disponible.

En nuestro diseño vamos a considerar: $B = 1,500 \text{ seg}^2/\text{m}^5$.

c.- **Depresión por efecto de la variación de la napa freática (VC)** : En nuestro diseño vamos a considerar un valor aproximado de 10 m.

Luego la depresión total es:

$$h = \frac{0.183 \times Q}{T} \times \text{Log} \left(\frac{2.25 \times T \times t}{r^2 \times S} \right) + B \times Q^2 + VC \dots 4.3$$

Calculando tenemos que :

$$h = 14 \text{ m.}$$

Luego el Nivel Dinámico esta expresado:

$$\text{N.D.} = \text{N.E.} + h \quad \dots \quad 4.4$$

Donde:

N.D = Nivel Dinámico.

N.E. = Nivel Estático (varía entre 2 y 10 m).

Entonces, el probable Nivel Dinámico deberá estar entre 16 y 24 m., por los que los filtros podrán diseñarse a partir de esas profundidades.

Para el Diseño Tomaremos:

$\text{N.D.} = 24 \text{ m.}$

La Cota del Nivel dinámico de los pozos esta dada por :

$$\text{Cota N.D.} = \text{Cota del Pozo} - \text{N.D} \quad \dots \quad 4.5$$

Luego tenemos:

CUADRO N° 13
COTÁ DEL NIVEL DINAMICO DE LOS POZOS
PROYECTADOS

POZO	COTÁ DE TERRENO DEL POZO (m.)	COTÁ DEL NIVEL DINAMICO (m.)
Pozo 1	113.491	89.491
Pozo 2	108.505	84.505
Pozo 3	95.123	71.123

DISEÑO FÍSICO DE LOS POZOS

- PERFORACIÓN

El diámetro de la perforación se debe iniciar con 21" utilizando tubería ciega hasta los 20 m. De tal manera que quede como sello impermeabilizante para no captar agua del acuífero sub superficial que es de alta conductividad eléctrica.

De 20 a 80 metros se debe continuar con diámetros de 18'' utilizando tubería herramienta la cual debe recuperarse después de instalar los filtros y entubaciones definitivas y en forma simultánea a la colocación de la grava.

La perforación se puede comenzar con un antepozo de 1.50 m . de diámetro hasta alcanzar el nivel del agua debiendo pañetearse sus paredes con lechada de cemento para evitar derrumbes.

- COLUMNA DE PRODUCCIÓN

La columna de producción que incluye la tubería ciega y los filtros tendrá un total de 80 ml. de profundidad, con un diámetro de 14''.

La columna de producción debe considerarse la instalación de 40 ml. de filtros pre fabricados tipo puente trapezoidal que tenga 1.5 mm. de abertura (Slot 60) y en el fondo 5 ml. de tubería ciega para que sirva de colector de arena.

El material para la entubación ciega será de acero dulce tipo o similar al ASTM A-120 ó A-53, grado C de un espesor de 6 mm.

provisto de uniones reforzadas por un anillo exterior del mismo material.

El material del filtro debe ser de acero inoxidable clase 304 en diámetro de 14" tipo puente trapezoidal o ranura continua de 4 mm. de espesor y que tenga 1.5 mm. de abertura.

- ENGRAVADOS

Es esencialmente necesario para la extracción del agua en este tipo de acuífero compuesto de horizontes alternados de elementos finos mezclados con los gruesos, se haga un empaque de grava alrededor del filtro para que cuando se agite el pozo durante el desarrollo, el tamaño de las aberturas de la ranura quede regulado por el tamaño de la grava aplicada; lo cual debe hacerse una vez instalada la columna de producción cubriendo el espacio anular que queda entre la pared interior de perforación y la exterior de 15" de diámetro.

La grava debe ser de origen batolítico, tamizada y libre de sedimentos finos, con granulometría que estará definida por la que presente el acuífero y el tamaño de la abertura del filtro.

- DESARROLLO DEL POZO

Con el fin de habilitar el acuífero en la periferia del pozo es necesario llevar a cabo la limpieza del material fino que obstruye las aberturas mayores para la circulación del agua. Se recomienda someter a una acción de pistoneo durante 48 horas de descarga intercaladas con paradas súbitas.

- PRUEBA DE BOMBEO

Con el fin de determinar la capacidad real del pozo y las características hidráulicas esenciales del equipo a instalarse, se debe someter al pozo a un bombeo continuo de por lo menos 72 horas como mínimo, aplicando 3 regímenes de bombeo, obteniendo en cada uno la estabilización del nivel de agua.

4.4.10 RECOMENDACIONES GENERALES PARA LA CONSTRUCCION DE POZOS

A continuación se dan las recomendaciones generales para la construcción del pozo proyectado:

La perforación del pozo debe contratarse a precios unitarios.

El sistema de perforación que se recomienda es de percusión.

Las muestras del terreno a extraerse durante los trabajos de perforación deberán ser analizados con el objeto de establecer el correspondiente perfil litológico y ajustar un diseño definitivo para el pozo. Las muestras se extraerán cada 2 m. de profundidad y/o cada vez que ocurra un cambio aparente de litología.

Según se avance con la perforación, se debe extraer muestra de agua cada 2 m. de profundidad para controlar su calidad, en caso de encontrarse acuíferos conteniendo agua de calidad indeseable, se procederá a sellarlos mediante una cementación adecuada.

Al finalizar la perforación del pozo y antes de proceder al entubado definitivo, se debe practicar una diagrafiá geofísica de resistividad, potencial espontáneo y gammagrafiá para conocer cualitativamente y en forma cuantitativa las condiciones de la calidad de los horizontes atravesados y poder ubicar los filtros frente a las zonas de mejor permeabilidad aparente.

Culminada la instalación de la columna de producción (tubería definitiva y filtros) de acuerdo al diseño aprobado por la inspección de la obra, se debe proceder al engravado, el que debe llegar hasta el nivel de la zapata de la tubería herramienta, rellenándose conforme se extrae dicha tubería hasta 5 m. por encima del nivel del agua.

Mediante cualquier método de desarrollo (pistoneo-sondeo, aire comprimido, agua a presión, etc.), aprobado por la inspección de la obra, el pozo deberá someterse a un proceso de limpieza con el objeto de remover el material fino de una zona inmediata y alrededor de los filtros para mejorar su permeabilidad, estabilizar la formación y evitar el arrastre de materiales finos cuando el pozo sea puesto en producción.

El pozo una vez limpio debe ser sometido a un bombeo de prueba para lo cual el equipo a utilizar debe permitir extraer caudales variables de 20 a 50 l/seg. como mínimo, debiéndose acondicionar en el pozo una tubería de PVC para que permita introducir la sonda eléctrica hasta 1 m. sobre el cuerpo de impulsiones de la bomba de prueba.

En la tubería exterior de descarga de la bomba, se instalará un medidor de caudales cuyas características deben permitir tener una buena medida del caudal a extraer.

El ensayo de bombeo de pozo debe tener una duración de 72 horas continuadas como mínimo y por lo menos a 4 regímenes diferentes; el cambio de cada régimen se efectuará solo cuando se tenga estabilizado los niveles de agua dentro del pozo probado. Durante la prueba se procederá a extraer muestras de agua para los respectivos análisis físicos químicos y bacteriológicos.

La prueba de bombeo debe ser minuciosamente controlada e interpretada ya que sus resultados permite elegir el caudal de explotación y se diseña el equipo de bombeo definitivo.

El pozo debe ser construido de tal manera que el entubado sea perfectamente redondo, vertical y alineado. Para demostrar que el pozo ha sido construido en estas condiciones, se debe realizar pruebas de verticalidad y alineamiento, cuyos resultados deben evidenciar que en el pozo es posible el ingreso libre de la bomba definitiva a instalarse y que la totalidad de su columna quede perfectamente vertical y alineado.

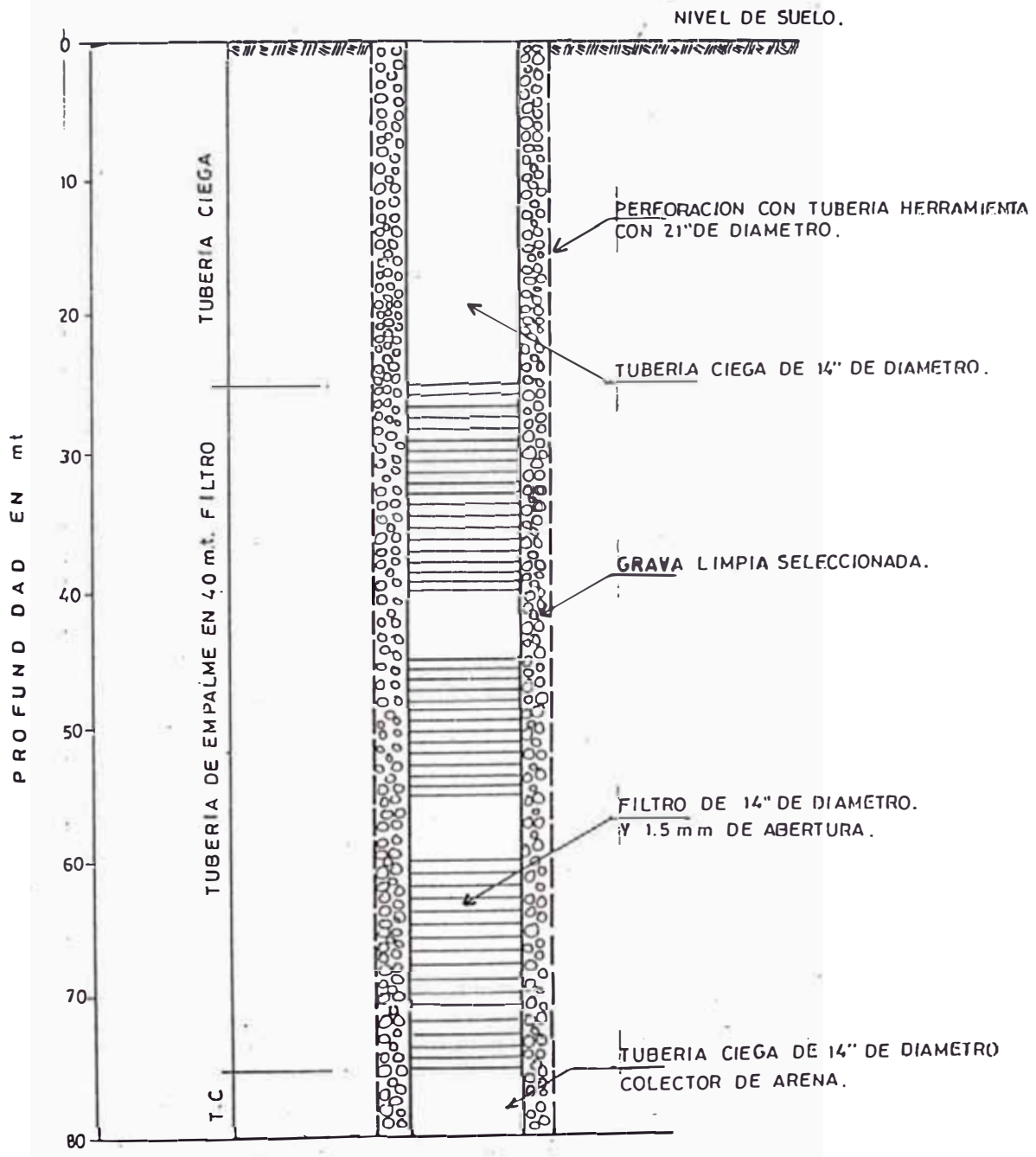
El antepozo no debe realizarse hasta cuando se halla concluido con las pruebas de bombeo, para poder adicionar grava cuando las circunstancias lo requieran, en forma especial durante las etapas de desarrollo y bombeo.

La tubería definitiva del pozo debe sobre salir 0.30 m. sobre el nivel del terreno y mientras no se instale el equipo de bombeo definitivo, deberá quedar sellada.

El entubamiento debe ser enteramente repasado con un álcali para remover las grasas y aceites. Después de esta operación el pozo será desinfectado con una solución de cloro.

GRAFICO N° 23

**DISEÑO TECNICO PRELIMINAR DE LOS POZOS
PROYECTADOS**



ESCALA HORIZONTAL = S / E
 VERTICAL = 1 / 500

CAPITULO V

SISTEMA PROYECTADO DE AGUA POTABLE

- 5.1 REQUERIMIENTO DEL SISTEMA
- 5.2 ESQUEMA INTEGRAL
- 5.3 ZONA DE PRESION
- 5.4 LINEA DE IMPULSION
 - 5.4.1 CALCULO DEL CAUDAL DE BOMBEO
 - 5.4.2 DETERMINACION DEL DIAMETRO ECONOMICO
 - 5.4.2.1 COSTO DE LA TUBERIA INSTALADA
 - 5.4.2.2 COSTO DEL BOMBEO
 - 5.4.2.3 DIAMETRO MAS ECONOMICO
 - 5.4.3 CALCULO DE LA SOBREPRESION POR GOLPE DE ARIETE
 - 5.4.4 DISEÑO DE LA LINEA DE IMPULSION
 - 5.4.5 DETERMINACION DE LA CLASE DE TUBERIA
 - 5.4.6 ACCESORIOS COMPLEMENTARIOS DE LA LÍNEA DE IMPULSION

- 5.5 ESTACION DE BOMBEO**
- 5.6 ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION DEL RESERVORIO**
 - 5.6.1 GENERALIDADES**
 - 5.6.2 INVESTIGACIONES REALIZADAS**
 - 5.6.2.1 RECONOCIMIENTO DE CAMPO**
 - 5.6.2.2 TRABAJOS DE CAMPO**
 - 5.6.3 PERFILES ESTRATIGRAFICOS**
 - 5.6.4 DESCRIPCION DE LA CONFORMACION DEL SUBSUELO Y SUS CARACTERISTICAS**
 - 5.6.5 ANALISIS DE CIMENTACION**
- 5.7 RESERVORIO**
 - 5.7.1 ASPECTO GENERAL**
 - 5.7.1.1 CARACTERISTICAS DE LOS RESERVORIOS**
 - 5.7.1.2 TIPOS DE RESERVORIO**
 - 5.7.2 CAPACIDAD DEL RESERVORIO**
 - 5.7.3 UBICACION**
 - 5.7.4 DIMENSIONAMIENTO**
 - 5.7.5 CALCULO HIDRAULICO**
 - 5.7.6 CASETA DE VALVULA**
- 5.8 LINEA DE ADUCCION**
 - 5.8.1 DESCRIPCION DEL ESQUEMA HIDRAULICO.**

5.8.2 DISEÑO DE LA LINEA DE ADUCCION.

5.8.3 DISEÑO CONSIDERANDO EL CAUDAL MINIMO HORARIO.

5.9 RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

5.9.1 AREAS SERVIDAS.

5.9.2 BASES DE DISEÑO.

5.9.3 DIMENSIONAMIENTO DE LA RED

5.9.3.1 LINEA DE ADUCCION.

5.9.3.2 REDES PRIMARIAS.

5.9.3.3 REDES SECUNDARIAS.

5.10 DISEÑO HIDRAULICO DE LA RED.

5.10.1 DESARROLLO DE LA FORMULA DE HARDY-CROSS.

5.10.2 FORMULA DE HAZEN-WILLIAM.

5.10.3 CALCULO COMPUTARIZADO DE LA RED.

5.10.3.1 INTRODUCCION.

5.10.3.2 INGRESO AL PROGRAMA DE CALCULO.

5.11 DISEÑO DE LA RED EN LA HORA DE MAXIMO CONSUMO.

5.12 DISEÑO DE LA RED EN LA HORA DE MINIMO CONSUMO.

5.13 CONEXIONES DOMICILIARIAS.

CAPITULO V

SISTEMA PROYECTADO DE AGUA POTABLE

5.1 REQUERIMIENTO DEL SISTEMA

Se condicionó el abastecimiento de agua a la napa subterránea, razón por la cual se realizaron los estudios hidrogeológicos necesarios en base a los cuales se han contemplado la perforación de pozos tubulares.

Las características topográficas del terreno han obligado, para efectos del abastecimiento de agua, a formar una sola zona de presión; habiéndose considerado una presión mínima de 10 m. en el punto mas desfavorable y 50 m. como presión máxima.

Para atender la demanda de esta zona de presión, se ha visto por conveniente satisfacerla mediante el diseño de un reservorio de 2000 m³ de capacidad.

En el siguiente cuadro, se presentan los requerimientos de diseño respecto a la población y gasto para cada una de las habilitaciones:

CUADRO N° 14

REQUERIMIENTO POR HABILITACIONES

HABILITACIONES	Nº DEL OTES	POB. (hab.)	DOT. (l/lv/d)	Qp (lps.)	Qmd (lps.)	Qmh (lps.)
Asoc. De Viv. Chillón.	246	1,722	200	3.99	5.19	10.38
	694	4,858	250	14.06	18.28	36.56
Hab. Urb. Jardines de Shangri -Iá.	495	3,465	200	8.02	10.43	20.86
	465	3,255	250	9.42	12.25	24.50
Asoc. De Viv. El Haras de Chillón.	343	2,401	200	5.56	7.23	14.46
	229	1,603	250	4.64	6.03	12.06
Asoc. De Viv. Los Sauces.	375	2,625	250	7.60	9.88	19.76
Coop. De Viv. La Ensenada.	342	2,394	250	6.93	9.01	18.02
T O T A L	3,189	22,323		60.22	78.30	156.60

5.2 ESQUEMA INTEGRAL

Esquema integral de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado, es un sistema o conjunto de sistema interconectado, que debido a su ubicación y desarrollo topográfico, se integran hidráulicamente a una misma fuente de abastecimiento de agua potable y/o descarga común de desagüe. Los esquemas se presentan en zonas de expansión urbana y en zonas con servicio que han sufrido cambios de zonificación.

5.3 ZONA DE PRESION

La zona de presión es aquella área de terreno limitada por las presiones máximas y mínimas de servicio. Esta zona puede abarcar gran área de terreno si la topografía es de suave pendiente, y viceversa si la topografía es de fuerte pendiente.

En nuestro caso, las habilitaciones en estudio solo se encuentran en una sola zona de presión.

5.4 LINEA DE IMPULSION

Se define a una línea de Impulsión a la que se encarga de llevar el agua por bombeo a través de las tuberías desde un nivel inferior hasta otro nivel superior.

En el presente proyecto vamos a diseñar una línea de impulsión que elevará el agua desde la fuente subterránea (pozos) hasta el reservorio, para luego derivarlo a las redes de distribución por gravedad.

Su diseño debe ser capaz de soportar la presión de trabajo y se calcula con el caudal máximo diario.

5.4.1 CALCULO DEL CAUDAL DE BOMBEO

El gasto de diseño para una línea de impulsión será el correspondiente al consumo máximo diario para el periodo de diseño. Tomando en cuenta que no resulta aconsejable ni práctico mantener periodos de bombeo de 24 horas diarias habrá que incrementar el gasto de bombeo de acuerdo a la relación de horas de bombeo, satisfaciendo así las necesidades de la población en las 24 horas.

Por tanto:

$$Q_b = \frac{24 * Q_{md}}{N} \quad 5.1$$

Donde:

Q_b = Caudal de Bombeo

Q_{md} = Caudal máximo diario

N = Número de horas de bombeo (18 horas)

Luego tenemos:

$$Q_{md_{total}} = 78.26 \text{ l/s (requerimiento total del esquema)}$$

Como son 3 pozos que van a bombear un mismo caudal, tenemos:

$$Q_{md} = 26.08 \text{ l/s} \approx 26.1 \text{ l/s.}$$

$$Q_b = \frac{24 * 26.1}{18} = 34.8 \text{ l/s}$$

Cada pozo debe tener un caudal de bombeo de:

$$Q_b = 35 \text{ l/s}$$

5.4.2 DETERMINACION DEL DIAMETRO ECONOMICO

Cuando se diseña una conducción por tubería no hay solución única; tanto en diámetro como otros pueden satisfacer las condiciones hidráulicas. De todos los diámetros posibles que desde el punto de vista puramente hidráulico constituyen soluciones, hay uno que es el diámetro mas económico.

Se entiende por **diámetro mas económico** aquel para el cual resulta mínima la suma de los costos de instalación, operación y servicio del sistema.

En una instalación por bombeo los costos principales son:

- A. Adquisición e instalación de la tubería. Este costo aumenta con el diámetro, a mayor diámetro, mayor costo.

- B. Instalación y operación del equipo de bombeo. Este costo es inversamente proporcional al diámetro. Los diámetros pequeños representan una gran potencia, con los diámetros grandes ocurre lo inverso.

Para la obtención del diámetro más económico de una conducción por bombeo normalmente los datos están constituidos por:

Diámetro disponible en el mercado.

Costo de las tuberías.

Gasto requerido.

Coefficiente de rugosidad de la tubería

Tiempo de amortización.

Interés

Costo de la bomba y el motor, etc.

5.4.2.1 COSTO DE LA TUBERIA INSTALADA

En el cuadro N° 15 se presenta el listado de precios de tubería de Asbesto Cemento de Clase A-10, proporcionada por la oficina de Costos y Presupuestos de SEDAPAL, y en el cuadro N° 16 el costo anual de 1 m. de tubería instalada.

Para la determinación del costo anual de 1 m. de tubería instalada en función del diámetro, se ha aplicado la siguiente fórmula conocida:

$$C = K D^a \quad 5.2$$

Con los datos del cuadro N° 16 y aplicando el método de los mínimos cuadrados se calcula el valor de los constantes **K** y **a** , obteniéndose la siguiente fórmula:

$$C = 0.6427 D^{1.4112} \quad 5.3$$

CUADRO N° 15

LISTADOS DE PRECIOS DE TUBERIA DE ASBESTO-CEMENTO.

(DATOS PROPORCIONADOS POR LA OFICINA DE COSTOS Y PRESUPUESTOS - SEDAPAL)

Tubería A C Clase A-10 Diamt. (pulg)	Unidad	Suministro de tubería Movto. de tierra e instalación (5/)		
		T. normal	T. semirrocoso	T. rocoso
4	ml.	55.47	76.93	193.29
6	ml.	97.34	97.34	207.67
8	ml.	146.82	146.82	375.66
10	ml.	192.63	192.63	421.46
12	ml.	246.59	246.59	531.41
14	ml.	332.74	332.74	617.55
16	ml.	442.07	442.07	978.69

Fuente: SEDAPAL

Fecha de presupuesto: Enero - 97

Nota : Los costos unitarios consideran:

Gastos generales y utilidades = 25% calculado sobre el costo directo.

Impuesto general a la venta = 18% calculado sobre el costo directo + G.G.U

CUADRO N° 16
COSTO DE TUBERIA DE ASBESTO - CEMENTO; CLASE A-10 POR
METRO LINEAL - EN NUEVOS SOLES.

Diametro (pulg.)	4	6	8	10	12	14	16
Suministro de tubería, mov. de tierra e instalación	55.47	69.92	113.41	159.52	204.64	291.28	380.90
Vida estimada en años	50	50	50	50	50	50	50
Factor de recuperación de capital (frc)	0.12042	0.12042	0.12042	0.12042	0.12042	0.12042	0.12042
Costo anual de 1 m. de tubería instalada	6.68	8.42	13.66	19.21	24.64	35.08	45.87

Donde el factor de recuperación de capital es igual a:

$$\text{frc} = \frac{i \times (1 + i)^t}{(1 + i)^t - 1} \quad \dots \quad 5.4$$

Donde:

frc = Factor de recuperación de capital

t = Vida estimada en años (50 años)

i = tasa de interés (12 % anual)

Luego :

Costo anual de 1 ml. de tubería instalada	=	Suministro de tub., mov. de tierra e instalación	x	frc.
--	----------	---	----------	-------------

5.4.2.2 COSTO DEL BOMBEO

Este costo se expresa en función del gasto y el diámetro de la tubería, y se refiere al consumo de energía durante un año. Para el cálculo de este costo se aplica la fórmula de Hazen y Williams y se asume que la eficiencia promedio de todo el sistema de bombeo es de 70%. El costo de energía de acuerdo a la tarifa BT - 3 para estaciones de Bombeo establecida por la Empresa Eléctrica es de S/. 0.112 por Kw-h (Oct-97).

El caudal es :

$$Q = 4.26 \times 10^{-4} C D^{2.63} S^{0.54} \quad 5.5$$

Donde:

Q = Caudal en litros por segundo,

D = Diámetros en pulgadas,

S = Pendiente hidráulica en metros por kilómetro,

C = 130 (para tubería de Asbesto-Cemento).

Despejando H por cada kilómetro de tubería se obtiene:

$$H = \frac{211.25 Q^{1.85}}{D^{4.87}} \dots\dots 5.5$$

La potencia en Hp es :

$$Hp = \frac{Q \times H}{n \times 76} \dots\dots 5.6$$

Donde:

n = Eficiencia del equipo

Q = Gasto en l/s.

H = Altura Dinámica en metros

Hp = Potencia en Hp.

Reemplazando el valor de H , tenemos:

$$Hp = \frac{2.779 Q^{2.85}}{n D^{4.87}} \dots\dots 5.7$$

Considerando un tiempo de bombeo de 18 horas y una eficiencia del 70% en todo el sistema, el consumo de energía por año en Kw-h es:

Nota: $H_p = 0.746 \text{ Kw-h}$

$$\text{Consumo de energía} = \frac{0.746 \times 2.7796 \times 18 \times 365 \text{ Q}^{2.85}}{0.70 \times D^{4.87}} \text{ Kw-h por año}$$

$$\text{Consumo de energía} = \frac{19,462.09 \text{ Q}^{2.85}}{D^{4.87}} \text{ Kw-h por año}$$

Por lo tanto el costo anual de Energía, para tuberías de Asbesto - Cemento, cuando el Kw-h es de 0.112 será:

$$C = \frac{19,462.09 \times 0.112 \times \text{Q}^{2.85}}{D^{4.87}} \text{ soles por año}$$

$$C = \frac{2,179.75 \times \text{Q}^{2.85}}{D^{4.87}} \text{ soles por año} \quad 5.8$$

5.4.2.3 DIAMETRO MAS ECONOMICO

Para el cálculo del diámetro más económico, primero se calcula el costo total CT. (considerando 1,000 ml. de tubería instalada)

CT = Costo anual de instalación de tubería + Costo anual de Bombeo +
Costo de mantenimiento

$$CT = 0.6427 \times D^{1.4766} \times 1,000 + \frac{2,179.75 \times Q^{2.85}}{D^{4.87}} + \text{Costo de mant.}$$

Para el cálculo del costo mínimo se iguala a cero la derivada del costo total con respecto al diámetro. En este caso se considera que el costo de mantenimiento es constante durante el año.

Se obtiene la siguiente fórmula:

$$D_{EC} = 1.464 * Q^{0.449} \dots \dots 5.9$$

Donde :

D_{EC} = Diámetro económico en pulgadas.

Q = Caudal en l/seg.

5.4.3 CALCULO DE LA SOBREPRESION POR GOLPE DE ARIETE

El fenómeno conocido como golpe de ariete es particularmente observable cuando en una línea de bombeo se interrumpe súbitamente energía que propulsa la columna de agua. Este efecto genera una

presión interna a todo lo largo de la tubería, la cual es recibida en su interior y en las demás instalaciones como un impacto.

La columna de agua circulando a determinada velocidad posee una cierta cantidad de energía cinética que debe ser disipada al interrumpirse bruscamente el flujo. Si la tubería fuese completamente rígida, la única forma de disipar esta energía sería por compresión de la columna de agua. Tomando en cuenta que la tubería posee cierto grado de elasticidad, parte de la energía de velocidad será utilizada en ensanchar la tubería y el resto se transformará en energía potencial de compresión sobre el agua.

Al cerrar instantáneamente o parar el equipo de bombeo, la compresión del agua y expansión de la tubería comienza en el punto de cierre, transmitiéndose hacia arriba a una velocidad determinada, conocida como velocidad de la onda de presión.

Cuando la onda de presión llega al extremo superior de la tubería, la totalidad de la columna de agua ha sido comprimida, la tubería ha sido expandida en toda su longitud y la velocidad reducida a cero. Por tanto

energía cinética se ha transformado en energía potencial, y el agua y tubería han sido desformado elásticamente.

Esta condición de energía potencial almacenada es inestable y debido a que el agua en la tubería se encuentra ahora a una presión superior a la del depósito, esta comenzará a fluir en dirección contraria.

El fenómeno se repite al volver la tubería a su forma original y una nueva onda de presión se produce.

En estos casos de líneas de bombeo, las cuales están sujetas a paradas e interrupciones bruscas, se requiere previamente la determinación de sobrepresiones provocados por el golpe de ariete, a fin de determinar los excedentes de presión.

Para evitar el exceso de presión, hay dos alternativas:

- a.- Colocar una tubería que soporte o resista la sobrepresión que se origina.

- b.- Calcular una válvula de alivio de presiones en el sitio de la estación de bombeo.

Para el cálculo de la sobrepresión por golpe de ariete, se usará la teoría de ALLIEVE aplicando las fórmulas siguientes:

$$T = \frac{2L}{a} \dots\dots 5.10$$

Donde:

T = Fase o periodo de la onda de agua en segundos,

L = Longitud de la tubería en metros,

a = Velocidad de propagación de la onda en m/seg.

$$a = \frac{9900}{(48.30 + K D/e)^{0.5}} \dots\dots 5.11$$

Donde:

a = Velocidad de propagación de la onda en m/seg.

K = Coeficiente que toma en cuenta los módulos de elasticidad.

(para tubo de Abesto-Cemento K=4.4)

D = Diámetro de la tubería en metros,

e = Espesor de la tubería.

La sobrepresión (**ha**) que se produce por el fenómeno del golpe de ariete, depende del tiempo de maniobra del cierre (**t**). Si la maniobra insume un tiempo mayor que la fase o periodo de la onda de agua (**T**) se denomina “cierre lento” y la sobre presión viene dada por la siguiente fórmula.

Si $t > T$: cierre lento entonces:

$$h_a = \frac{2LV}{g t} \dots\dots 5.12$$

Donde:

ha = sobre presión o aumento de presión en metros,

L = Longitud de la línea de impulsión en metros,

V = Velocidad media del agua en m/s,

g = Aceleración de la gravedad en m/s²,

t = Tiempo de maniobra en seg.

Si la maniobra insume un tiempo menor que la Fase o Periodo de la Onda (**T**) se denomina al proceso “cierre brusco”, y la sobre presión (**ha**) viene dada por la siguiente fórmula.

Si $t < T$: cierre brusco, entonces:

$$h_a = \frac{a V}{g} \quad \dots \quad 5.13$$

Donde:

h_a = Sobre presión o aumento de presión en metros,

a = Velocidad de propagación de la onda en m/s,

V = Velocidad media del agua en m/s,

g = Aceleración de la gravedad en m/s^2 .

En la línea de impulsión el tiempo de maniobra viene dado por el tiempo que lleva a la bomba un caudal de operación Q a un caudal cero y el problema se presenta por una falla en la potencia del motor ó por la súbita suspensión del fluido eléctrico.

La expresión para estimar el tiempo de maniobra o cierre en este caso viene dado por la siguiente fórmula:

$$t = C + \frac{m V L}{g (H.D.T)} \quad \dots \quad 5.14$$

Donde:

t = Tiempo de maniobra (tiempo transcurrido desde el momento de la falla de potencia hasta que la bomba ha detenido el movimiento).

C = Constante igual a la unidad para velocidades mayores de 0.5 m/s.

m = 2 - 0.0005 L

V = Velocidad de la tubería en m/s,

L = Longitud de la tubería en metros,

g = Aceleración de la gravedad en m/s.

H.D.T = Altura dinámica total en metros.

5.4.4 DISEÑO DE LA LINEA DE IMPULSION

En este acápite se detallarán los cálculos realizados para el diseño de la línea de impulsión considerada en el proyecto.

Para el diseño se seguirá los siguientes pasos:

1.- Determinación del caudal de bombeo:

En el acápite 5.5.1 se ha determinado el caudal de bombeo para cada

pozo; en el cuadro N° 17, tenemos los caudales para cada tramo de la línea de impulsión.

CUADRO N° 17
CAUDAL DE BOMBEO PARA CADA TRAMO DE LA LINEA DE
IMPULSION

TRAMO	CAUDAL DE BOMBEO (L/s.)
Pozo 1 - A	35.00
Pozo 2 - A	35.00
A - B	70.00
Pozo 3 - B	35.00
B - Reservorio	105.00

2.- Determinación del diámetro económico:

Para la determinación de ésta, se usará la fórmula 5.9

$$D_{FC} = 1.464 * Q^{0.4491}$$

Donde :

D_{FC} = Diámetro económico en pulgadas.

Q = Caudal en l/seg.

Luego tenemos para cada tramo:

CUADRO N° 18
DIAMETROS ECONOMICOS

TRAMO	DIAMETRO ECONOMICO (pulg.)
Pozo 1 - A	8
Pozo 2 - A	8
A - B	12
Pozo 3 - B	8
B - Reservorio	14

3.- Cálculo de la pérdida de carga por fricción:

La pérdida de carga por fricción se determinará usando la fórmula de Hazen y Williams, cuya expresión se muestra a continuación:

$$h_f = \frac{L \times Q^{1.85}}{5.813 \times 10^{-7} \times C^{1.85} \times D^{4.87}} \quad 5.15$$

Donde:

h_f = Pérdida de carga por fricción (m.)

L = longitud de la tubería (km.)

Q = Caudal de bombeo (l/s.)

C = Coeficiente de fricción de Hazen y Williams (C = 130)

D = Diámetro de la tubería (pulg.)

4.- Cálculo de la velocidad

La velocidad se calculará utilizando la fórmula de continuidad:

$$Q = A \times V \quad \dots\dots 5.16$$

Donde:

Q = Caudal (m³/s.)

V = Velocidad media en la sección (m/s.)

A = Area de la sección del flujo (m².)

Despejando la velocidad, tenemos:

$$V = \frac{6.2 \times Q}{\pi \times D^2} \quad \dots\dots 5.17$$

Donde:

Q = Caudal de bombeo (l/s.)

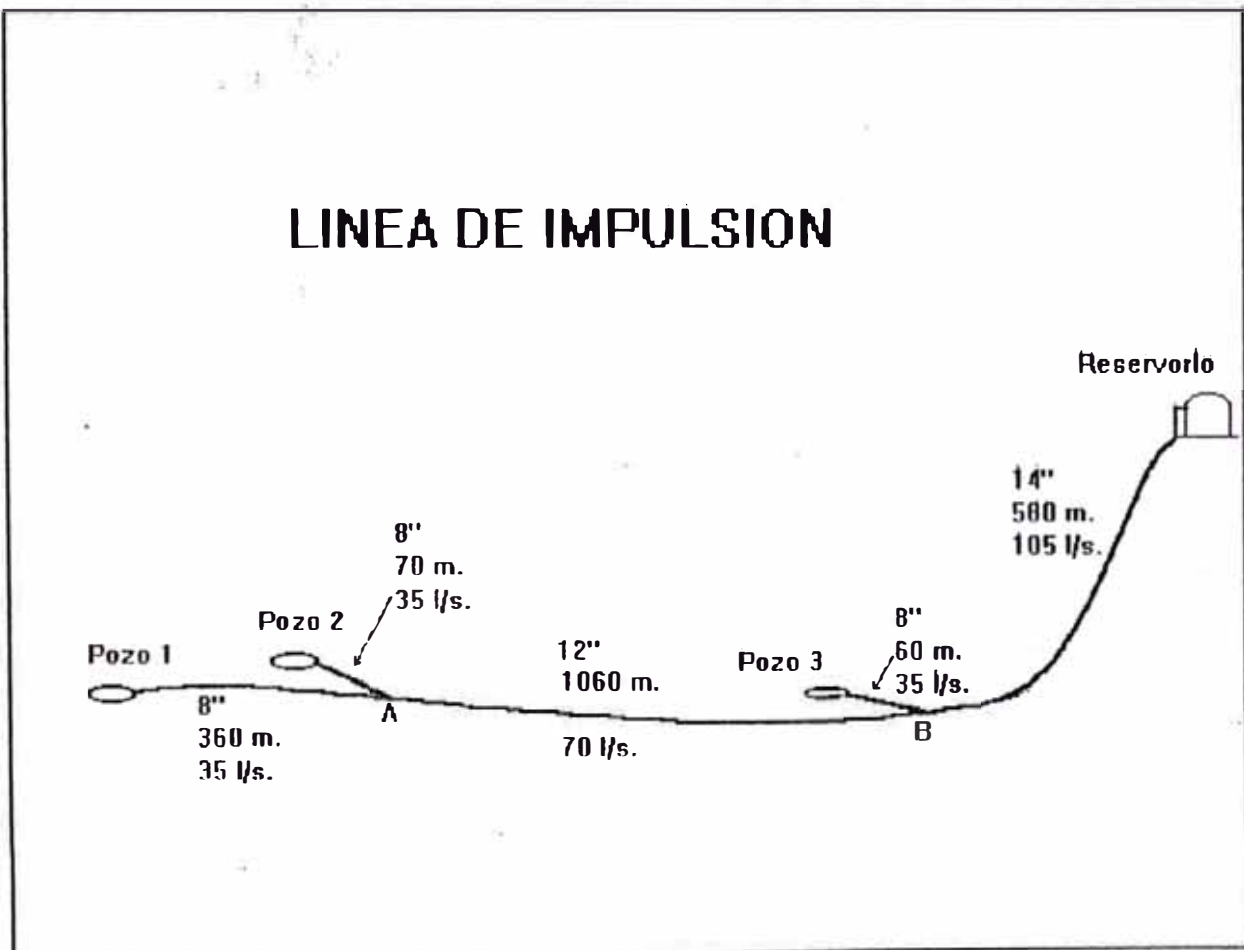
D = Diámetro de la tubería (pulg.)

Luego tenemos :

CUADRO N° 19

VELOCIDAD Y PERDIDA DE CARGA POR FRICCIÓN EN LA LÍNEA DE IMPULSION

Tramo	Diametro (pulg.)	Caudal (l/s.)	Longitud (m.)	Velocidad (m/s.)	Pendiente (m/Km.)	hf (m.)
Pozo 1 - A	8	35	360	1.08	6.10	2.19
Pozo 2 - A	8	35	70	1.08	6.10	0.43
A - B	12	70	1060	0.96	3.10	3.28
Pozo 3 - B	8	35	60	1.08	6.10	0.36
B - Reservoirio	14	105	580	1.06	3.10	1.79



5.- Cálculo de la altura dinámica total (H.D.T.)

Para el Pozo 1

$$\text{H.D.T} = h_{\text{estática}} + hf_{\text{acces.}} + hf_{\text{impul.}} + P_{\text{salida}}$$

Donde:

$$h_{\text{estática}} = \text{Cota reserv.} - \text{Cota del nivel dinám. del Pozo 1}$$

$$hf_{\text{acces.}} = \text{Pérdida de carga de los accesorios y demás dispositivos dentro de la caseta de bombeo y caseta de válvula del reservorio (estimado 3 m.)}$$

$$hf_{\text{impul.}} = \text{Pérdida de carga en la línea de impulsión, en el tramo: Reserv. - B - A - Pozo 1}$$

$$P_{\text{salida}} = \text{Presión de salida en el Reservorio (estimado 2 m.)}$$

Luego:

$$\text{H.D.T.} = (146.40 - 89.491) + 3.00 + (1.79 + 3.28 + 2.19) + 2.00$$

$\text{H.D.T.} = 69.169 \text{ m.}$

Para el Pozo 2

$$\text{H.D.T} = h_{\text{estática}} + hf_{\text{acces.}} + hf_{\text{impul.}} + P_{\text{salida}}$$

Donde:

$$h_{\text{estática}} = \text{Cota reserv.} - \text{Cota del nivel dinám. del Pozo 2}$$

$$hf_{\text{acces.}} = \text{Pérdida de carga de los accesorios y demás dispositivos dentro de la caseta de bombeo y caseta de válvula del reservorio (estimado 3 m.)}$$

$$hf_{\text{impul.}} = \text{Pérdida de carga en la línea de impulsión, en el tramo: Reserv. - B - A - Pozo 2.}$$

$$P_{\text{salida}} = \text{Presión de salida en el Reservorio (estimado 2 m.)}$$

Luego:

$$\text{H.D.T.} = (146.40 - 84.505) + 3.00 + (1.79 + 3.28 + 0.43) + 2.00$$

$\text{H.D.T.} = 72.395 \text{ m.}$

Para el Pozo 3

$$\text{H.D.T} = h_{\text{estática}} + hf_{\text{acces.}} + hf_{\text{impul.}} + P_{\text{salida}}$$

Donde:

$$h_{\text{estática}} = \text{Cota reserv.} - \text{Cota del nivel dinám. del Pozo 3}$$

$$hf_{\text{acces.}} = \text{Pérdida de carga de los accesorios y demás dispositivos dentro de la caseta de bombeo y caseta de válvula del reservorio (estimado 3 m).}$$

$$hf_{\text{impul.}} = \text{Pérdida de carga en la línea de impulsión, en el tramo: Reserv. - B - Pozo 3.}$$

$$P_{\text{salida}} = \text{Presión de salida en el reservorio (estimado 2 m.)}$$

Luego:

$$\text{H.D.T.} = (146.40 - 71.123) + 3.00 + (1.79 + 0.36) + 2.00$$

$\text{H.D.T.} = 82.427 \text{ m.}$

CUADRO N° 20

ALTURA DINAMICA TOTAL DE LOS POZOS

Pozo	Caudal (l/s)	H.D.T. (m.)
1	35.00	69.169
2	35.00	72.395
3	35.00	82.427

6.- Cálculo de la sobre Presión por Golpe de ariete

Tomando el Pozo 3, como el caso más desfavorable (por encontrarse en una cota mas baja) :

Tramo : Reservorio - B

Datos:

$$L = 580.00 \text{ m.}$$

$$Q = 105.00 \text{ l/s.}$$

$$D = 14''$$

$$V = 1.06 \text{ m/s}$$

$$K = 4.4 \text{ (tubería de Asbesto cemento)}$$

$$e = 0.025 \text{ m. (espesor de la tubería, aproximadamente)}$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$\text{H.D.T.} = 49.50 \text{ m.}$$

Velocidad de propagación (fórmula 5.11)

$$a = 944.36 \text{ m/s.}$$

Fase o periodo de la onda (fórmula 5.10)

$$T = 1.23 \text{ seg.}$$

El Tiempo de maniobra (fórmula 5.14)

$$t = 3.16 \text{ seg.}$$

Como $t > T$, entonces es cierre lento, y la sobre presión se calculará con la fórmula 5.12

$$ha_1 = 38.37 \text{ m.}$$

Tramo : B - Pozo 3

Datos:

60 m.

$$Q = 35.00 \text{ l/s.}$$

$$D = 8''$$

$$V = 1.08 \text{ m/s}$$

$$K = 4.4 \text{ (tubería de Asbesto cemento)}$$

$$\begin{aligned} &= 0.020 \text{ m. (espesor de la tubería, aproximadamente)} \\ g &= 9.81 \text{ m/s}^2 \\ \text{H.D.T.} &= 82.427 \text{ m.} \end{aligned}$$

Velocidad de propagación (fórmula 5.11)

$$a = 1,030.46 \text{ m/s.}$$

Fase o periodo de la onda (fórmula 5.10)

$$T = 0.12 \text{ seg.}$$

El Tiempo de maniobra (fórmula 5.14)

$$t = 1.15 \text{ seg.}$$

Como $t > T$, entonces es cierre lento, y la sobre presión se calculará con la fórmula 5.12

$$ha_2 = 11.48 \text{ m.}$$

$$ha_{total} = ha_1 + ha_2$$

$$ha_{total} = 49.85 \text{ m.}$$

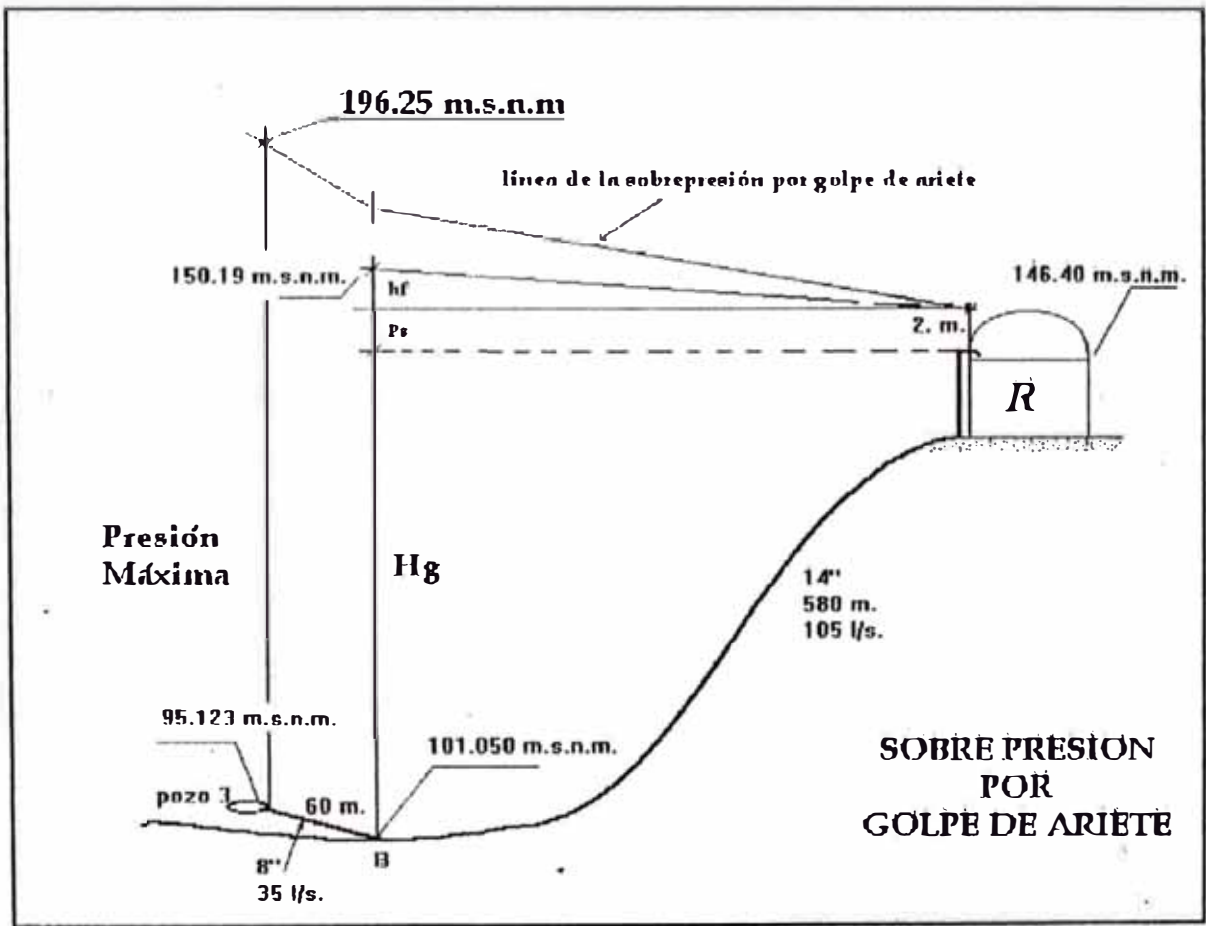
Entonces la presión máxima que se generará en la tubería de producirse el golpe de ariete será de:

Presión máxima = Nivel estático máx. + Presión por golpe de ariete

$$\text{Presión máxima} = (146.40 - 95.123) + 49.85$$

Entonces:

P. máx. = 101.13 m.



5.4.5 DETERMINACION DE LA CLASE DE TUBERIA

Para la determinación de la clase de tubería se analizarán tuberías capaces de soportar las presiones dinámicas y excesos de presión por golpe de ariete, en nuestro caso sería de **101.13 m**.

Las líneas de impulsión proyectadas serán de clase **A -10** , se toma esta clase con fines de seguridad, ya que las válvulas de alivio proyectadas para la estación de bombeo, absorben aproximadamente el 80% de la sobre-presión por golpe de ariete (porcentaje experimental), lo que justifica la clase de tubería seleccionada.

Esta válvula de Alivio de Presión tiene las siguientes características:

1. Abre rápidamente a una presión establecida para disipar las sobrepresiones.
2. Cierra a una velocidad controlada, inmediatamente después de que la presión disminuya de la establecida.
3. Incorpora una válvula piloto para ajustar la presión, a la cual, la válvula deberá abrir.

Para nuestro caso seleccionaremos un tamaño de válvula de 2 ½ ", según como se muestra en la siguiente tabla

VALVULAS DE ALIVIO, CONTRA GOLPES DE ARIETE
DATOS PRACTICOS (GOLDEN - ANDERSON)

Caudales de Línea (l/seg.)	Tamaño de la válvula
Menor de 45	60 mm. (2 ½ ")
60	75 mm. (3")
125	100 mm. (4")
300	150 mm. (6")
500	200 mm. (8")
800	250 mm. (10")
1200	300 mm. (12")
1500	350 mm. (14")
2000	400 mm. (16")

5.4.6 ACCESORIOS COMPLEMENTARIOS DE LA LÍNEA DE IMPULSION

Son comunes las siguientes piezas o dispositivos:

- Válvulas de Descarga,
- Válvulas de Expulsión y Admisión de aire.

Válvulas de Descarga.- Localizadas en los puntos más bajos de las tuberías, permiten su evacuación cuando sea necesario. Las descargas son medidas como boquillas, teniéndose en cuenta el tiempo admitido para su vaciamiento completo de la línea en consideración. Como regla práctica, se admite para el diámetro de las descargas,

$$\underline{d = D/6 \quad \text{ó} \quad d > D/6}$$

En este proyecto se considera una **válvula de purga de 6"** de diámetro, cuya descarga se efectuará a través de galería.

Válvulas de expulsión y admisión de aire.- Son piezas de funcionamiento automático, colocadas en todos los puntos elevados, siempre que la carga piezométrica fuese reducida.

En el caso de tuberías rígidas, estas válvulas se destinan a expeler el aire existente en el interior de las mismas mientras se llena y a expulsar el aire acumulado en los puntos altos, durante el propio funcionamiento.

Dimensionamiento. Las válvulas son medidas en función del volumen de aire a ser expulsado, caudal que depende de las condiciones en que se llena la línea. De acuerdo con reglas prácticas se recomienda:

$$d = D/12 \quad \text{ó} \quad d > D/12$$

Para la exclusión de aire.

$$d = D/8 \quad \text{ó} \quad d > D/8$$

Para la admisión y expulsión de aire.

En este proyecto se considera **válvulas de aire de 1 1/2" y 2"** de diámetro.

5.5 ESTACIÓN DE BOMBEO

En los sistemas de abastecimientos de agua puede requerirse del diseño de estaciones de bombeo o de rebombeo, lo cuál precisa del conocimiento de ciertos datos específicos para la mejor selección de los equipos necesarios.

Consideremos como estación de bombeo, aquellos que toman el agua directa o indirectamente de la fuente de abastecimiento y la elevan al reservorio de almacenamiento, a una estación de rebombeo o a la red.

Elementos de una estación de bombeo

Los elementos de una estación de bombeo varían según la complejidad.

Estos elementos son:

Equipo (conjunto bomba - motor).

Grupo de generador de energía y fuerza motriz, que son los elementos que impulsan las bombas y pueden ser de combustión interna o eléctrica ó una combinación de ambos.

Accesorios complementarios:

Instrumentos de control, tuberías, accesorios, elementos hidráulicos etc, necesarios para el funcionamiento, mantenimiento y protección de los equipos, incluye válvula reductora de presión y dispositivo de protección contra el golpe de ariete. Se incluye equipos de desinfección.

Equipos hidráulicos:

Constituidos por bombas las cuales transforman en energía cinética y presión de agua.

Estructura de protección:

Que comprende las estructuras para las instalaciones electromecánicas, así como para el personal de mantenimiento. En algunos casos el espacio físico indicado se denomina cámara seca y será necesario un compartimiento para las aguas a bombear, lo que se denomina cámara húmeda.

En el proyecto se ha previsto estaciones de bombeo en el pozo a perforarse, con equipo de bomba tipo turbina vertical, que servirá para bombear la masa de agua al reservorio a construirse.

5.5.1 CALCULO DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO

Pozo 1 :

$$Q = 35 \text{ l/s} = 554.75 \text{ GPM.}$$

$$\text{H.D.T.} = 69.169 \text{ m.}$$

De la Tabla (6.1) Hidrostral , la bomba **10 G** cumple con dicho caudal.

Buscaremos la curva especifica de la bomba **10 G** , que corresponde al tipo de impulsor H, luego la bomba queda definida como **10 GH**.

De la curva caracteristica 20018 Z: Para un caudal de 35 l/s. se obtiene una eficiencia de 78% y una altura dinámica parcial de 14.50 m.

$$\text{Nº de Impulsores} = \frac{69.169}{14.50} = 4.77 \approx 5$$

La Bomba queda definida como : **10 GH - 5**

$$\text{Potencia Parcial} = \frac{35 \times 14.50}{0.78 \times 75} = 8.67 \text{ HP}$$

$$\text{Potencia de la Bomba} = 5 \times 8.67 = 43.35 \approx 45 \text{ HP}$$

$$\text{Potencia del Motor} = 1.1 \times 44 = 48.40 \approx 50 \text{ HP}$$

DATOS TECNICOS



TABLA 6.1 PRESELECCIONAR CUERPO BOMBA TIPO "G"

TIPO	DIAMETRO EXTERIOR TAZONES	G. P. M.	DIAMETRO INTERIOR MINIMO POZO	DIAMETRO INTERIOR PREFERIDO POZO
5.5G	5. 1/8"	25-160	6"	7"
6 G	5. 3/4"	85-430	6"	7"
8 G	7. 1/2"	150-450	8"	10"
10G	9. 1/2"	350-900	10"	12"
12G	11. 1/2"	600-1500	12"	14"
14G	13. 1/2"	1000-2500	14"	16"
16G	15. 1/2"	1500-3750	16"	18"

Cuerpo Bombas

5.5G, 6G, 8G

Uniones Roscadas

Cuerpo Bombas

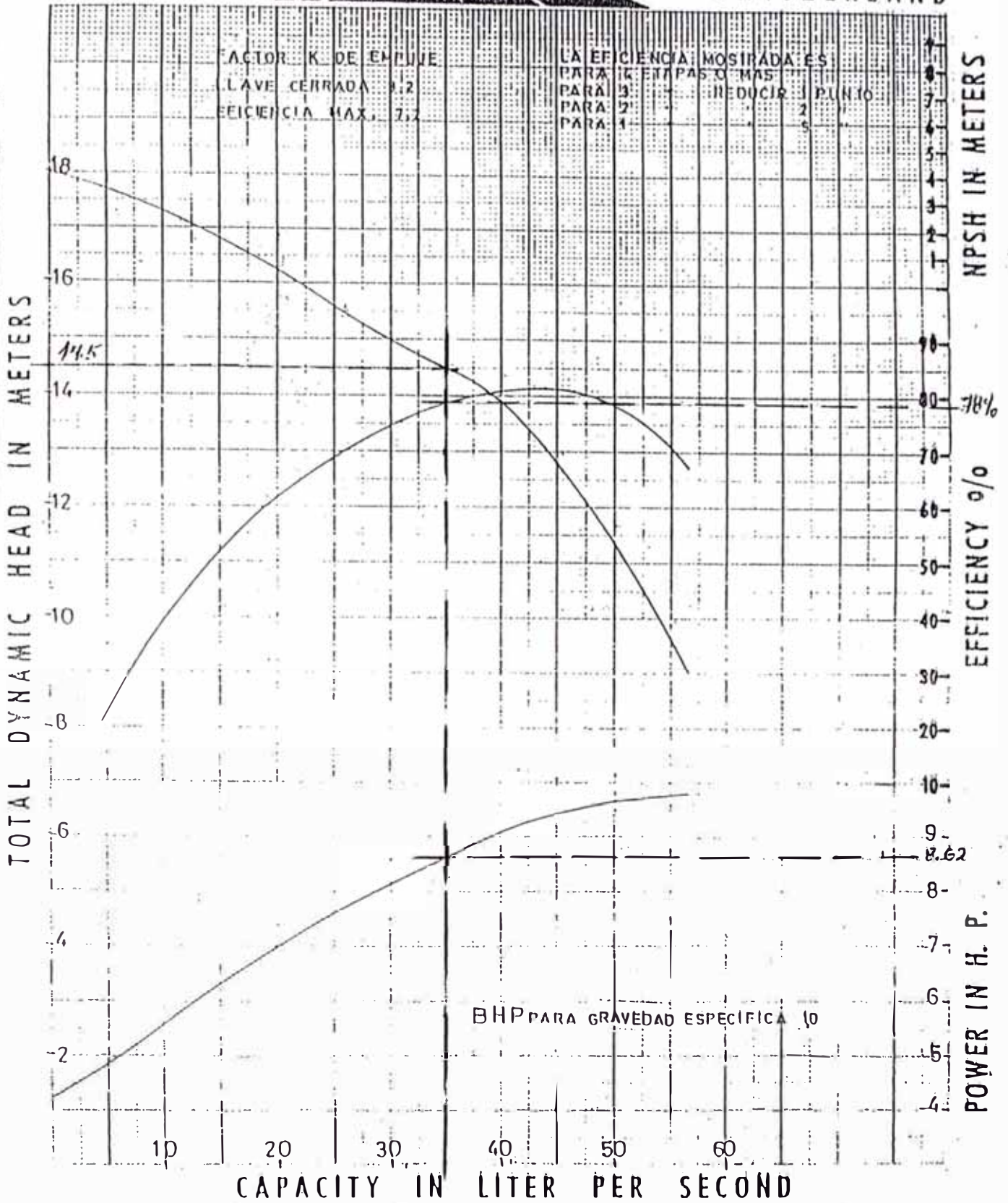
10G, 12G, 14G, 16G

Uniones Empernadas

LIMA
PERU



8213 NEUNKIRCH
SWITZERLAND



CALCULUS No. _____

DATE 31 12 76 H.L.

PUMP TYPE
10 GH

1770 R.P.M. | VANE SIZE 22 MM

IMPELLER O. DIA 179,4 MM | VANE NUMBER 8

SHEET No.
20018 Z

Características Técnicas:

Líquido	=	Agua fría
Caudal	=	35.00 l/s
H.D.T.	=	69.169 m
Eficiencia	=	78 %
Pot. Absorbida	=	45 HP
Pot. Motor	=	50 HP
Velocidad	=	1770 RPM.
Diám. Impulsor	=	179.4 mm.
Diám. descarga	=	8"
Tazón	=	Fierro Fundido Gris
Impulsor	=	Bronce Silicio
Eje de la bomba	=	Acero Inoxidable.

Pozo 2 :

$$Q = 35 \text{ l/s} = 554.75 \text{ GPM.}$$

$$\text{H.D.T.} = 72.395 \text{ m.}$$

De la Tabla (6.1) Hidrostat, la bomba 10 G cumple con dicho caudal.

Buscaremos la curva específica de la bomba 10 G , que corresponde al tipo de impulsor H, luego la bomba queda definida como 10 GH.

De la curva característica 20018 Z: Para un caudal de 35 l/s. se obtiene una eficiencia de 78% y una altura dinámica parcial de 14.50 m.

$$\text{Nº de Impulsores} = \frac{72.395}{14.50} = 4.99 \approx 5$$

La Bomba queda definida como : **10 GH - 5**

$$\text{Potencia Parcial} = \frac{35 \times 14.50}{0.78 \times 75} = 8.67 \text{ HP}$$

$$\text{Potencia de la Bomba} = 5 \times 8.67 = 43.35 \approx 45 \text{ HP}$$

$$\text{Potencia del Motor} = 1.1 \times 44 = 48.40 \approx 50 \text{ HP}$$

Características Técnicas:

Líquido	=	Agua fría
Caudal	=	35.00 l/s
H.D.T.	=	72.395 m
Eficiencia	=	78 %
Pot. Absorbida	=	45 HP
Pot. Motor	=	50 HP
Velocidad	=	1770 RPM.
Diám. Impulsor	=	179.4 mm.
Diám. descarga	=	8"
Tazón	=	Fierro Fundido Gris
Impulsor	=	Bronce Silicio
Eje de la bomba	=	Acero Inoxidable.

Pozo 3

$$Q = 35 \text{ l/s} = 554.75 \text{ GPM.}$$

$$\text{H.D.T.} = 82.427 \text{ m.}$$

De la Tabla (6.1) Hidrostral , la bomba **10 G** cumple con dicho caudal.

Buscaremos la curva específica de la bomba **10 G** , que corresponde al tipo de impulsor H, luego la bomba queda definida como **10 GH**.

De la curva característica 20018 Z: Para un caudal de 35 l/s. se obtiene una eficiencia de 78% y una altura dinámica parcial de 14.50 m.

$$\text{Nº de Impulsores} = \frac{82.427}{14.50} = 5.68 \approx \mathbf{6}$$

La Bomba queda definida como : **10 GH - 6**

$$\text{Potencia Parcial} = \frac{35 \times 14.50}{0.78 \times 75} = 8.67 \text{ HP}$$

$$\text{Potencia de la Bomba} = 6 \times 8.67 = 52.08 \approx \mathbf{55 \text{ HP}}$$

$$\text{Potencia del Motor} = 1.1 \times 53 = 58.30 \approx \mathbf{60 \text{ HP}}$$

Características Técnicas:

Líquido	=	Agua fría
Caudal	=	35.00 l/s
H.D.T.	=	82.427 m.
Eficiencia	=	78 %
Pot. Absorbida	=	55 HP
Pot. Motor	=	60 HP
Velocidad	=	1770 RPM.
Diám. Impulsor	=	179.4 mm.
Diám. descarga	=	8"
Tazón	=	Fierro Fundido Gris
Impulsor	=	Bronce Silicio
Eje de la bomba	=	Acero Inoxidable.

5.6 ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN DEL RESERVORIO

5.6.1 GENERALIDADES

Objeto del estudio .-

El presente informe técnico, tiene por objeto investigar el subsuelo con fines de cimentación del terreno donde se proyecta la construcción de un tanque apoyado de 2000 m³ de capacidad y una caseta de válvulas, de propiedad de las asociaciones de vivienda : Residencial Los Sauces, El Haras de Chillón, Cooperativa de Vivienda La Ensenada, Jardines de Shangri-Lá y Asociación de Vivienda Chillón.

La investigación del subsuelo se efectuarán mediante trabajos de campo, a través de calicatas, estudio Petrográfico Macroscópico de la roca y labores de gabinete, en base a los cuales se define los perfiles estratigráficos, la características de resistencia y deformación, a fin de determinar la profundidad y tipo de cimentación, la Capacidad portante Admisible, Asentamiento y recomendaciones generales.

Ubicación del Area en Estudio .-

El terreno en estudio se encuentra ubicado en las laderas del Cerro Tajima (cota 140.00 m.s.n.m.) Asentamiento Humano Las Laderas de Chillón, perteneciente al distrito de Puente Piedra - Lima.

El área del terreno es de 30x30 m². aproximadamente, realizándose un corte hacia el oeste a partir de la cota 140.00 m.s.n.m, siendo ésta la cota de fondo del reservorio de acuerdo al proyecto.

Características del Proyecto .-

El proyecto consiste en la edificación de un reservorio apoyado circular de 2000 m³ de capacidad, y una caseta de válvulas que tendrá las siguientes características:

Diámetro interior	=	20.00 m.
Diámetro exterior	=	20.50 m.
Altura	=	7.30 m.
Altura del tirante de agua	=	6.40 m.
Espesor de la losa de techo	=	0.07 - 0.15 m.
Espesor de la losa de fondo	=	0.25 m.

Peso total del muro	=	275.40 Tn.
Peso del techo	=	85.00 Tn

La caseta de válvulas tendrá la siguiente características:

- Lados de la caseta iguales a 4.00 m.
Altura igual a 2.00 m.
techo de la losa aligerada de 0.20 m. de espesor con 0.10 de volado perimetral.
Las tuberías de aducción e impulsión serán de acero con ,
diámetro de $\Phi = 14''$.
La tubería de rebose-limpia será de acero de $\Phi = 12''$.

5.6.2 INVESTIGACIONES REALIZADAS

5.6.2.1 RECONOCIMIENTO DE CAMPO

Reconocimiento general .-

El reservorio y la caseta de válvula se ubicarán en la cota 140.00 y 139.40 m.s.n.m. respectivamente, sobre una misma secuencia rocosa de tipo volcánico o extrusivo del cerro Tajimá que tiene una

altura de 60.00 m. aproximadamente (cota 110.00 - 170.00 m.s.n.m.).

La plataforma se excavará hasta el nivel de cimentación con un diámetro de 28.00 m. aproximadamente, formando un corte de 10.00 m. de altura, en la cual se encuentra en la parte superficial limos arenosos, continuando con detritos rocosos y rocas alteradas hasta la profundidad de 1.50 m. formando trozos angulosos de 2"-4" aproximadamente, continuando con estratos rocosos, volcánicos, de tipo andesita con fracturamiento muy distanciados.

Reconocimiento geológico de la zona .-

Generalidades .-

En el capítulo que corresponde a la geología de la zona de ubicación del reservorio. Se describe las características geológicas locales existentes, relacionadas con la geología regional, principalmente el batolito andino.

Geológicamente la zona en estudio está ubicado dentro del batolito andino, que comprende el más extenso afloramiento de rocas intrusivas plutónicas en el Perú. Este macizo que forma el espinazo

de la Cordillera Occidental se expone en forma ininterrumpida por 1200 Km. de longitud, desde Trujillo por el norte hasta Chala por el Sur, con anchos que varían de 40 a 70 km.

El batolito es un complejo de intrusivas que varían en composición desde los gabros hasta los granitos. las diferentes clases de rocas que componen el batolito probablemente derivan de dos o mas tipos de magma, es claramente notable la presencia de gabros y dioritas antiguos asi como dioritas que cambian gradualmente a tonalitas, granodioritas hasta adamelitas.

Las determinaciones de edades radiométricas por el método de KA para muestras de diferentes lugares del batolito, varían entre 60 a 100 millones de años; por lo tanto corresponde al intervalo cretáceo superior terciario inferior.

Estudio Petrográfico Macroscópico .-

De acuerdo al estudio Petrográfico Macroscópico se determinó que la roca pertenece a rocas volcánicas o extrusivas del tipo andesita.

Ver Anexo 1

Características Geomorfológicas locales .-

Los elementos geomorfológicos locales que se observan en el lugar están constituidos por rocas volcánicas o extrusivas, elevaciones , laderas, depósitos de talud.

El afloramiento de las rocas volcánicas están geomorfológicamente diferenciadas en base a la composición y comportamiento de las rocas con respecto a los factores de erosión. En la zona de estudio, donde afloran las rocas de tipo andesita, se notan superficialmente alterados y por debajo más resistente a la erosión.

Elevaciones: Se distingue las elevaciones los que van desde 100.00 m.s.n.m. hasta los 800.00 m.s.n.m. aproximadamente, detectándose a simple vista de los demás elementos geomorfológicos circundantes o zonas bajas que han sido sometidas a la erosión o formaciones de la llanura por acción del río chillón.

Laderas: Las Laderas que presentan los afloramientos tiene una pendiente promedio de 30 - 40° aproximadamente con pequeñas plataformas por sectores.

Depósitos de Talud: Constituidos por suelos de limo arenoso superficiales y fragmentados de rocas subangulosas que varían desde 2" hasta 15" en promedio, provenientes de la fragmentación de los procesos erosivos y acumulados por acción de la gravedad.

Geodinámica Externa y sus riesgos .-

La geodinámica externa esta constituido por la presencia de los siguientes factores:

Erosión: Producidos por los agentes meteóricos principalmente por la temperatura y humedad, cuyos efectos terminan en la fragmentación de las rocas en proceso lento y continuo.

Transporte: El agente principal de transporte está constituido por efecto de la gravedad, lo que permite la acumulación de fragmentos en cantidades que van de acuerdo a la variación de la pendiente y forma de laderas.

Riesgos de la Geodinámica Externa: En la zona de ubicación del reservorio los riesgos de la geodinámica externa en condiciones normales son mínimas, principalmente en lo que respecta a las remociones y desprendimiento de taludes, por lo que se mantienen

estables. Durante el reconocimiento de campo no se ha observado estructuras geológicas de consideración que podrían alterar la estabilidad de la zona, como podría ser fallas o fracturas mayores.

5.6.2.2 TRABAJOS DE CAMPO

Calicatas o Pozos de Exploración:

Se realizaron 5 calicatas o pozos de exploración ubicadas convenientemente en la zona a constuirse y con profundidades suficientes hasta encontrar la roca poco alterada, maciza; donde se apoyan las estructuras.

Este sistema de exploración nos permite ver directamente las diferentes características de la roca, en su estado natural.

Las excavaciones alcanzaron las siguientes profundidades:

CUADRO N° 21

PROFUNDIDADES DE LOS POZOS DE EXPLORACIÓN

POZO	PROFUNDIDAD (m)	COTA (m.s.n.m)
P - 1	0.75	137.90
P - 2	0.80	144.70
P - 3	1.50	146.00
P - 4	0.80	142.70
P - 5	1.60	142.00

Muestreo y Registro de Exploraciones:

Con un bloque extraído de la exploración del reservorio, se realizó un estudio Petrográfico macroscópico, el cual fue analizado por el Ing. Geológico Oscar Vásquez.

Paralelamente se realizó los registros de exploración indicando los espesores de cada estrato, alteraciones y reconocimiento de la roca.

5.6.3 PERFILES ESTRATIGRAFICOS

Los perfiles estratigráficos se han realizado en base a los trabajos de campo, efectuándose dos perfiles estratigráficos inferidos de eje A-A que une los pozos P-2, P-5 y P-3, distanciados entre sí a 6.40 m. y 9.50 m.

respectivamente y de eje B-B, que une los pozos P-4, P-5 y P-2, distanciados entre sí a 12.40 m. y 8.60 m. respectivamente.

5.6.4 DESCRIPCION DE LA CONFORMACION DEL SUBSUELO Y SUS CARACTERISTICAS

En base a los trabajos de campo, registros de exploración e inspecciones superficiales, se deduce, que el subsuelo esta formado de la siguiente manera:

Superficialmente y en un espesor variable de 0.40 a 0.50 m. presenta material de limo arenoso, color beige, seco, no plástico, terroso, con gravas angulosas de 2" a 3", aisladas, en estado suelto, con afloramiento de fragmentos de roca por sectores.

Por debajo y hasta la profundidad de 1.60 m. presenta material de roca andesita, imtemperizada, fracturada en forma de gravas angulosas aplanadas, a base de barreta, de 6"- 10", continuando de rocas de tipo andesita, incipientemente alteradas en la superficie donde se tiene un halo de oxidación de color brumáceo, producto de la alteración de los minerales de fierro.

5.6.5 ANALISIS DE CIMENTACION

El reservorio se cimentará en la cota 139.35 m.s.n.m. apoyado sobre estratos macizos y homogéneos de rocas volcánicas o extrusivas del tipo andesita parcialmente fracturado mediante una losa armada; y la caseta estará apoyada en la cota 139.00 m.s.n.m. igualmente en roca maciza, por medio del cimiento corrido simple y retirado 1.50 m. como mínimo del borde de la ladera.

Esta roca constituye en general un terreno apto para los cimientos, pues son resistentes y no sufren deformaciones ante las cargas.

Para el cálculo de la presión admisible consideramos la teoría mencionada en el manual de Diseño de Obras Civiles de la Comisión Federal de Electricidad-Mexico, para roca homogénea fisurada, en la que:

$$q_{ad} = K R_c$$

q_{ad} = Presión de contacto estructura-roca permisible, kg/cm^2 .

R_c = Resistencia a la compresión uniaxial, kg/cm^2 ,

K = Coeficiente adimensional que depende del desplazamiento de las continuidades y de la diferencia que puede existir entre la masa rocosa y la de los especímenes.

De acuerdo a lo observado en el campo, consideramos un valor de:

$$K = 0.10$$

Por otra parte el valor de la resistencia a la compresión asumida de $R_c = 750 \text{ kg/cm}^2$ y para un factor de seguridad igual a 3, se tiene una capacidad portante admisible de

$$q_{ad} = 25 \text{ kg/cm}^2$$

Se cuenta además con tabla de valores de resistencia dado por diferentes normas internacionales, tales como Código - Beca 1968, Código-Edificación Nacional 1967 - Estados Unidos.

Los cuales proporcionan un valor de $q_{ad} = 90-100 \text{ kg/cm}^2$ para el tipo de roca encontrado.

Otros autores como Cleyelan 1927-1969 $q_{ad} = 10 \text{ kg/cm}^2$, Hutte 1969, $q_{ad} = 15 \text{ kg/cm}^2$ para rocas de dureza media, por lo que consideramos conservadamente que la capacidad portante admisible es de :

$$q_{ad} = 10 \text{ kg/cm}^2$$

Como puede verse la Capacidad Portante Admisible es mucho mayor que las presiones transmitidas por el reservorio, conformando por lo tanto un conjunto suelo-estructura estable desde el punto de vista geólogo y de resistencia.

El reservorio tiene una capacidad de 2000.00 m^3 y son de tipo apoyado, transmitiendo presiones de contacto del orden de $\sigma = 0.77 \text{ kg/cm}^2$.

5.7 RESERVORIO

Son depósitos donde se almacenan el agua cuya capacidad está dada de acuerdo a la población a servir. Debe preverse todas las condiciones para obtener un servicio eficiente, así:

La capacidad debe ser calculada de forma tal que en todo instante no falte agua, sobre todo en los casos de emergencia tales como los incendios.

5.7.1 ASPECTO GENERAL

Los estanques de almacenamiento juegan un papel básico para el diseño del sistema de distribución de agua, tanto desde el punto de vista económico, así como por su importancia en el funcionamiento hidráulico del sistema y en el mantenimiento de un servicio eficiente.

5.7.1.1 CARACTERISTICAS DE LOS RESERVORIOS

De acuerdo a su funcionamiento:

Debe satisfacer las variaciones de consumo.

Tener almacenamiento para las demandas contra incendio.

Volumen adicional para casos de emergencia.

Regular las presiones en la red de distribución, o sea de entrega a los consumidores.

Poder aumentar la presión en los lugares de nivel alto de la población.

Uniformar la carga a que trabajarán las bombas, en el caso que se empleen para el abastecimiento.

De acuerdo a su capacidad:

Para determinar la capacidad del reservorio se tiene que tener en cuenta los siguientes factores:

Compensación de las variaciones de consumo.

Reserva para incendios.

Reserva para daños o interrupciones del sistema.

Funcionamiento como parte del sistema, se refiere a algunos reservorios que sirven de almacenamiento parcial para otras zonas de servicio más alto, a la vez que dan servicio a una zona baja; en estos casos se tiene que utilizar un bombeo o rebombeo. La capacidad adicional que se le puede dar al reservorio es 10% del gasto diario medio anual a 100 m³.

5.7.1.2 TIPOS DE RESERVORIO

Los reservorios de almacenamiento pueden ser construidos directamente sobre la superficie del suelo o sobre torres cuando por razones de servicio se requiera elevarlos.

Se clasifican de acuerdo a las siguientes consideraciones:

- a) .- A su funcionamiento.
- b) .- A su nivel respecto al suelo.
- c) .- Por su forma.
- d) .- Por el material al que están contruidos.

a) .- **A su funcionamiento:**

Reservorio de cabecera:

A este tipo de reservorio se le alimenta directamente de la captación o la planta de tratamiento, pudiendo ser por gravedad o por bombeo.

Reservorio flotante:

Los reservorios flotantes son los típicos reguladores de presión, cuando la presión es alta, es decir, si la producción es mayor que el consumo, el reservorio se llena, y viceversa, cuando el consumo sobre pasa el rendimiento de la fuente, el agua del reservorio desciende para sumarse a la del abastecimiento, manteniéndose así casi constante la presión.

b) .- **A su nivel respecto al suelo:**

Reservorio apoyado:

Son aquellos cuyos solados o pisos están directamente colocados sobre la superficie del terreno.

Reservorio elevado:

En este reservorio, el depósito de agua se le llama también "cuba" y puede descansar sobre columnas, pilotes ó sobre paredes.

Reservorio enterrado:

Son aquellos que tienen el depósito de agua totalmente enterrados, también se le conoce como cisternas.

c) .- Por su forma:

Existen diferentes formas de acuerdo a las condiciones de estética y a la arquitectura, entre los más comunes podemos citar:

Reservorio de forma esférica:

Presenta la menor cantidad de área de paredes para un volumen determinado, y tiene la ventaja de que toda ella está sometida a esfuerzos de compresión y tensión simple, lo cuál se refleja en menores espesores. Su mayor desventaja estriba en aspectos constructivos. (encofrado).

Reservorio de forma cilíndrica:

En este tipo, las paredes están sometidos a esfuerzos de tensión simple, representan ventajas estructurales, pero también con la desventaja de encofrado para el caso de los reservorio de concreto armado.

Reservorio paralelepipedo:

Debido a su forma recta, producen momentos que obligan a espesores y esfuerzos también mayores. Sin embargo reduce grandemente los costos de encofrados.

d) .- Por el material al que están contruidos:

Los reservorios se clasifican, de acuerdo al material de que están contruidos, en:

Reservorios de plásticos.

Reservorios de madera.

Reservorio de albañilería.

Reservorio de concreto armado.

Reservorio metálico.

Para el presente diseño, proyectaremos reservorios de cabecera, apoyado, de forma cilíndrica y de concreto armado.

5.7.2 CAPACIDAD DEL RESERVORIO

Para determinar la capacidad del reservorio, se tendrá en cuenta los datos básicos de diseño estudiados en el acápite 3.6 del presente estudio y el área de influencia que el reservorio abastecerá; cuyos requerimientos de volúmenes de almacenamiento se muestran en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 22

CAPACIDAD DEL RESERVORIO

HABILITACIONES	POB. (hab.)	DOT. (l/h/d)	Qp (lps.)	Qmd (lps.)	Qmh (lps.)	Vol.(m ³) Reg.	Vol.(m ³) Reserva
Asoc. De Viv. Chillón.	1,722	200	3.99	5.19	10.38	80.71	31.39
	4,858	250	14.06	18.28	36.56	284.29	110.55
Hab. Urb. Jardines de Shangri La.	3,465	200	8.02	10.43	20.86	162.21	63.08
	3,255	250	9.42	12.25	24.50	190.51	74.09
Asoc. De Viv. El Haras de Chillón.	2,401	200	5.56	7.23	14.46	112.44	43.73
	1,603	250	4.64	6.03	12.06	93.78	36.47
Asoc. De Viv. Los Sauces.	2,625	250	7.60	9.88	19.76	153.65	59.75
Coop. De Viv. La Ensenada.	2,394	250	6.93	9.01	18.02	140.12	54.49
T O T A L	22,323		60.22	78.30	156.60	1217.72	473.56

Para el área del proyecto se calculó una población de diseño de 22,323 habitantes; y según las normas de SEDAPAL indica que para habilitaciones iguales o mayores a 10,000 habitantes, se considera 100

m³ de volumen adicional contra incendio. Para nuestro caso consideraremos 100 m³ adicionales por cada 10,000 habitantes.

Vol. Reservorio = Vol. regulación + Vol. reserva + Vol.

C. incendios

$$\text{Vol. Reservorio} = 1217.72 \text{ m}^3 + 473.56 \text{ m}^3 + 200 \text{ m}^3$$

$$\text{Vol. Reservorio} = 1891.28 \text{ m}^3$$

Considerando todos los requisitos anteriormente mencionados y a su vez un volumen de reservas para futuras ampliaciones, se ha considerado el siguiente volumen de reservorio:

$$\text{Vol Reservorio} = 2,000 \text{ m}^3$$

5.7.3 UBICACIÓN

La ubicación del reservorio es muy importante, ya que el servicio de agua potable debe ser eficiente en cualquier punto de la red de distribución, y ello dependerá de la presión hidráulica que exista en las

redes, el reservorio se ubicará de tal manera que en la red de distribución no exista presiones superiores a los 50 m. ni inferiores a los 10 m.

Observando el plano topográfico de las habilitaciones que comprende el proyecto, ubicamos el reservorio en la cota de terreno 146.00 m.s.n.m. y cota de fondo de 140.00 m.s.n.m.

5.7.4 DIMENSIONAMIENTO

Como el reservorio proyectado es de forma circular, el volumen de agua tendrá la forma de un cilindro; con los datos obtenidos en el acápite 5.7.2 y teniendo presente que la empresa de servicios de agua potable y alcantarrillado de Lima (SEDAPAL), en su nuevo Reglamento de elaboración de proyectos, recomienda que las alturas totales de agua en los reservorios de almacenamiento estarán de acuerdo con el volumen y no deberá ser inferior a 2.50 m. ni superior a 8.00 m., visto lo anterior procederemos a dimensionar el reservorio de la manera siguiente:

1.- estimaremos una altura o tirante de agua (h)

2.- El diámetro (D), se determinará con la siguiente fórmula:

$$V = A \times h \dots 5.18$$

Donde:

V = Volumen de almacenamiento (m³)

A = Area circular (m²)

h = Altura o tirante de agua (m)

Despejando tenemos:

$$D = (4 \times V / \pi \times h)^{1/2} \dots 5.19$$

Para el reservorio, tenemos los siguientes datos:

$$V = 2000 \text{ m}^3$$

$$h = 6.40 \text{ m}$$

Reemplazando en (5.19), obtenemos:

$$D = (4 \times 2000 / \pi \times 6.40)^{1/2} = 19.95 \text{ m}$$

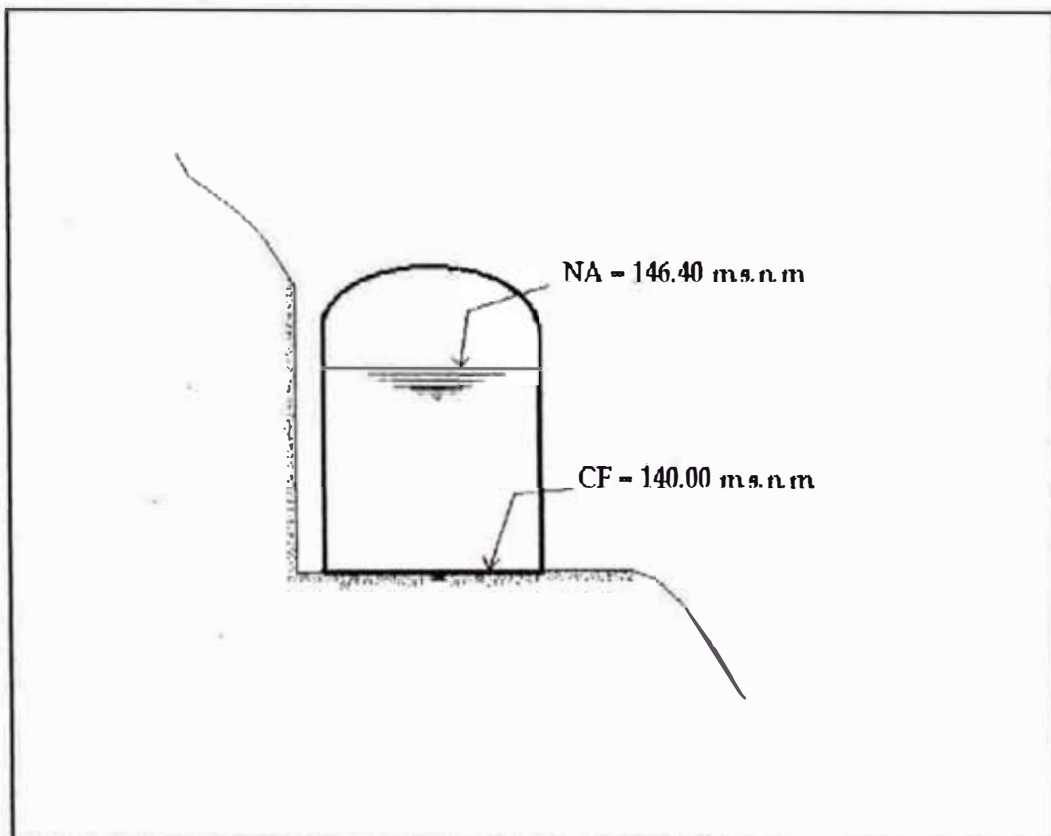
Luego tenemos:

$$h = 6.40 \text{ m.}$$

$$D = 20.00 \text{ m}$$

$$\text{Cota de fondo} = 140.00 \text{ m.}$$

$$\text{Cota nivel máx. agua} = 146.40 \text{ m.}$$



5.7.5 CALCULO HIDRAULICO

Esta referida al cálculo de los diámetros de las tuberías y accesorios que conforman las instalaciones hidráulicas del reservorio.

5.7.5.1 TUBERIA DE INGRESO

Su boca de descarga casi siempre se considera por la parte superior del reservorio con caída libre, dejando una altura mínima de 0.20 m. entre el nivel máximo del agua en el reservorio y la tubería de ingreso.

El diámetro está definido por la línea de impulsión y esta provista de una válvula de compuerta del mismo diámetro para regular el flujo de entrada, además se provee un bay-pass para atender situaciones de emergencia.

Según el **cuadro N° 18** , el diámetro de la tubería de ingreso será de 14".

5.7.5.2 TUBERIA DE SALIDA (ADUCCION)

Es la que va a distribuir el agua hacia la red pública. Se ubica en la parte baja y debe estar provista de una canastilla de succión y de una válvula de compuerta; el bay pass de la tubería de ingreso se conecta a ésta tubería.

El diámetro será la misma a la de aducción. que va al sistema de distribución. Para nuestro reservorio se considera de **14"**.

5.7.5.3 TUBERIA DE LIMPIEZA:

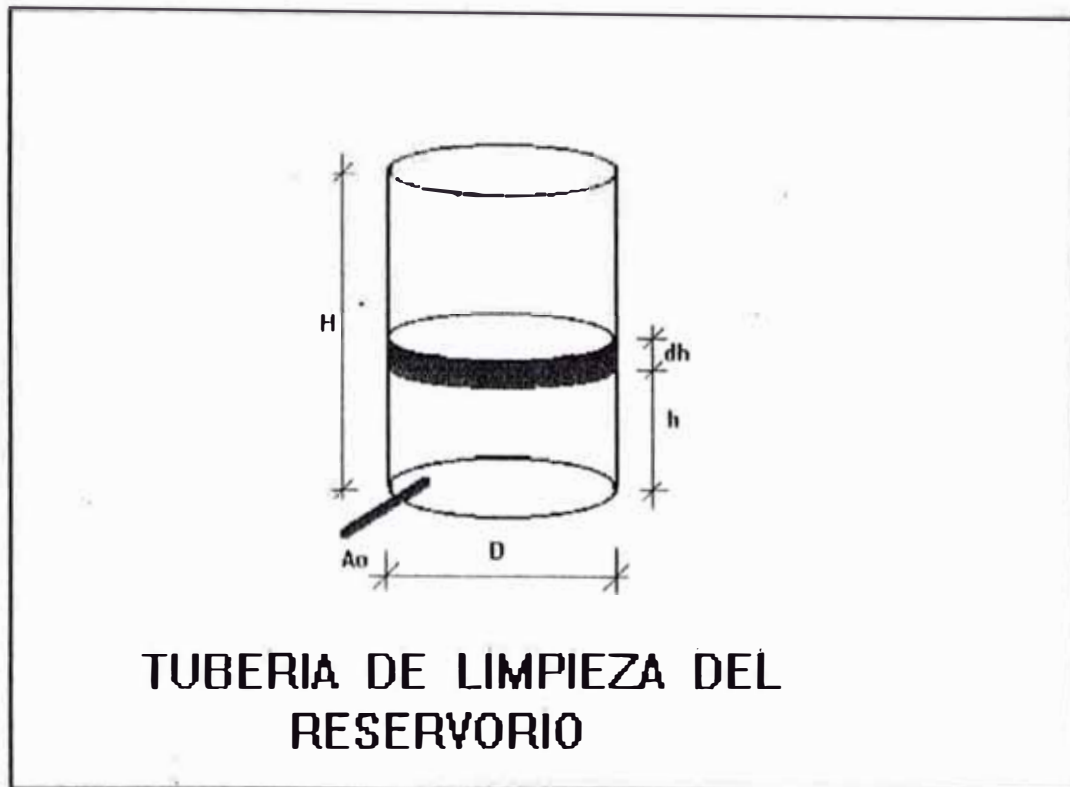
Deberá ser de un diámetro que facilite el vaciado del reservorio en un tiempo determinado. El fondo del reservorio esta preparado para la operación y limpieza. Se considerará un periodo de 1 a 2 horas tal que facilite la descarga del reservorio.

Para el cálculo del diámetro de la tubería de limpieza se empleará la siguiente fórmula:

$$Q = \frac{dVol.}{dt} = Cd \times V \times Ao \dots\dots 5.20$$

De la ecuación de Bernoulli:

$$V = (2 \times g \times h)^{1/2} \quad 5.21$$



Según la figura:

$$d \text{ Vol.} = \pi D^2 * dh/4 \quad \dots\dots 5.22$$

Donde:

Vol. = Volumen en m³

t = tiempo de vaciado en horas

Cd = coeficiente de descarga o gasto

A o = área de tubería de limpieza en m²

H = tirante ó altura de agua en m.

D = diámetro del reservorio en m.

D_o = diámetro de la tubería de limpieza en m.

Reemplazando (5.22) y (5.21) en (5.20), luego despejando dt :

$$dt = \frac{\pi D^2}{4 Cd (2g)^{1/2} A_o} \times \frac{dh}{h^{1/2}}$$

Integrando:

$$\int_0^t dt = \frac{\pi D^2}{4 Cd (2g)^{1/2} A_o} \times \int_h^0 \frac{dh}{h^{1/2}}$$

Luego:

$$t = \frac{2 D^2 H^{1/2}}{(2g)^{1/2} (0.0254 D_o)^2 Cd 3600} \dots 5.23$$

En esta última expresión reemplazamos los datos:

$H = 6.4$ m.

$D = 20$ m.

$Cd = 0.62$

Para diferentes valores de D_o tenemos:

$$D_o = 10'' \text{ entonces } t = 3.17 \text{ horas}$$

$$D_o = 12'' \text{ entonces } t = 2.20 \text{ horas}$$

$$D_o = 14'' \text{ entonces } t = 1.61 \text{ horas}$$

Elegimos $D_o = 12''$, por que el tiempo de vaciado se encuentra cerca del rango recomendado y es más económico.

5.7.5.4 TUBERIA DE REBOSE:

Esta se sirve a través de una artesa que sirve de vertedero al agua excedente que pudiese ingresar. El borde de dicha artesa se encuentra al mismo nivel del tirante de agua. El diámetro de la tubería de rebose deberá ser tal que permita un gasto igual al gasto de ingreso al reservorio y evitando presión sobre la tapa.

Generalmente la tubería de rebose y la de limpieza se conectan y son del mismo diámetro; este diámetro se calcula mediante la siguiente formula:

$$Q = C_d \times A \times (2g \times H)^{1/2} \dots 5.24$$

Donde:

Q = Caudal de ingreso al reservorio (0.105 m³/s.)

C_d = Coeficiente de descarga (0.62)

= Altura de tirante de agua (H = D en m.)

A = Area de la sección de la tubería (m²)

Luego despejando el diámetro tenemos:

$$D^{5/2} = \frac{4 \times Q}{C_d \times \pi \times (2 \times g)^{1/2}} \dots 5.24$$

Reemplazando valores tenemos que la tubería de rebose es igual a

12" (la misma que la tubería de limpieza).

5.7.6 CASETA DE VALVULA

Junto al reservorio se ha diseñado una caseta que debe tener los siguientes accesorios para una eficiente operación y mantenimiento del reservorio:

Medidor de Caudal:

Se instala en la tubería de salida y permitirá determinar los volúmenes de agua entregados en forma diaria, así como las variaciones del gasto; también se pueden determinar desperdicios del gasto y usos no controlados.

Accesorios:

Válvulas de compuerta, tees, codos, unión flexible, yees, etc.

Indicador de nivel:

Colocados para tener una lectura desde el exterior, del nivel del agua en el reservorio.

Otros accesorios:

Debe proveerse al reservorio control de niveles flotantes. Boca de inspección, válvula flotadora en la tubería de ingreso en algunos casos el diseño de éstas válvulas es de dar seguridad para que solo puedan ser accionados por personal especializado.

El área debe ser tal que pueda alojar a todo el sistema de válvulas. El área considerada para el reservorio es de 4.50 m. x 4.25 m. con 2.60 m. de altura.

Las uniones entre tuberías y accesorios deben ser bridados y de material resistente por ser de diámetros mayores a 4".

5.8 LINEA DE ADUCCION

5.8.1 DESCRIPCION DEL ESQUEMA HIDRAULICO.

La línea de aducción es la tubería que va desde el sistema de almacenamiento a la malla de distribución. Se calcula con la comparación de la siguiente expresión:

Caudal máximo diario + Caudal contra incendio ($Q_{md} + Q_{ci}$)

Caudal máximo horario (Q_{mh}).

Para el diseño de la línea de aducción se tomará el mayor de ellos.

El caudal contra incendio se establece de acuerdo al reglamento de SEDAPAL, el cual considera para áreas destinadas netamente a viviendas **15 l/s.** (Capítulo 3.4 - Art. 3.4.2 del Nuevo Reglamento de Elaboración de Proyectos - SEDAPAL).

En el Proyecto se ha considerado una línea de aducción que baja del reservorio proyectado (cota de fondo 140.00 m.s.n.m.) con un recorrido de 80.00 mt. hasta empalmar a la red en la cota 108.50 m.s.n.m .

Las presiones en general, no serán menores de 15 mt. ni superiores a 50 mt. Otro parámetro que se debe tener en cuenta son las velocidades límites que son: 1.5 - 2.5 m/s (mínimo y máximo respectivamente).

5.8.2 DISEÑO DE LA LINEA DE ADUCCION.

Datos:

$$L = 80 \text{ m.}$$

$$Q_{md} = 78.30 \text{ l/s.}$$

$$Q_{mh} = 156.60 \text{ l/s.}$$

$$Q_{ci} = 15.00 \text{ l/s.}$$

$$P_o = 10.00 \text{ m. (presión mínima en la red Capítulo 6.2 - Art. 6.2.6 del Nuevo Reglamento de Elaboración de Proyectos de SEDAPAL)}$$

$$V = < 1.5 - 2.5 > \text{ m/s.}$$

Cálculo del caudal de diseño (Q_d) :

$$i) \quad Q_{md} + Q_{ci} = 93.30 \text{ l/s.}$$

$$ii) \quad Q_{mh} = 156.60 \text{ l/s.}$$

$$Q_{mh} > Q_{md} + Q_{ci}$$

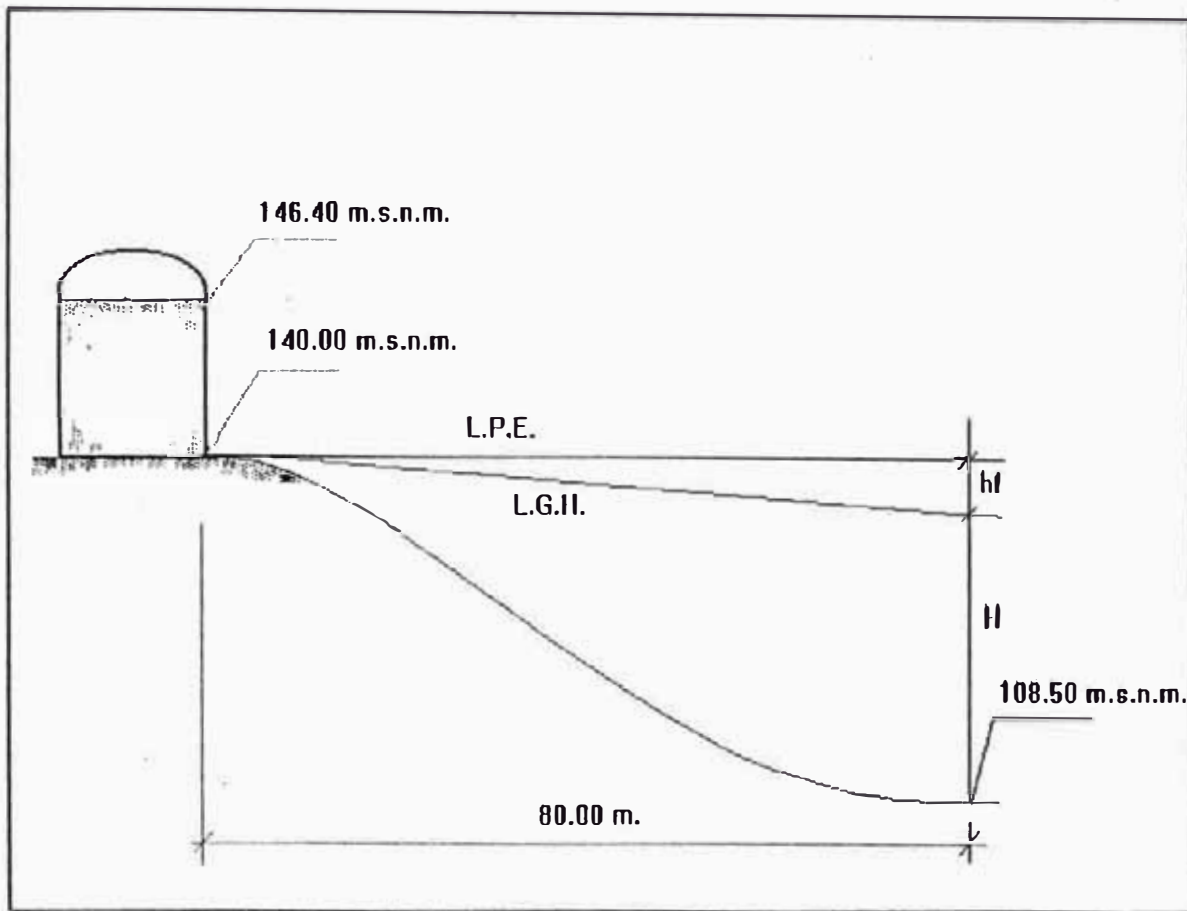
Entonces: $Q_d = Q_{mh}$

$$Q_d = 156.52 \text{ l/s}$$

Luego tenemos para el cálculo de la línea de Aducción:

$$\text{Cota del fondo del reservorio} = 140.00 \text{ m.s.n.m.}$$

$$\text{Cota del nivel del agua} = 146.40 \text{ m.s.n.m.}$$



Cota topográfica en la entrada de la red = 108.50 m.s.n.m.

teniendo en cuenta el rango de velocidades recomendables para la línea de aducción (1.5 - 2.5 m/s).

Por continuidad tenemos:

$$Q = A \times V$$

Donde:

Q = Caudal que circula por la línea de aducción (Qmh en m³/s)

V = Velocidad (m/s)

A = Area de la sección de la tubería (m²)

Poniendo el área en función del diámetro de la tubería, luego despejamos el diámetro, tenemos:

$$D = (4 \times Q \times V / \pi)^{1/2} \dots\dots 5.25$$

Para hallar el diámetro, asumimos una velocidad de 1.50 m/s., reemplazando los datos tenemos:

$$D = 14.32''$$

Como este diámetro no es comercial, analizaremos los siguientes diámetros: 12", 14" y 16".

Diámetros (pulg.)	Velocidad (m/s)
12	2.14
14	1.57
16	1.21

Los diámetros seleccionados son : 12'' y 14''. Luego analizaremos la pérdida de carga para cada diámetro, utilizando la fórmula de Hazen y Williams:

$$S = Q^{1.85} / (5.81 \times 10^{-7} \times C^{1.85} \times D^{4.87}) \dots 5.26$$

$$hf = L \times S \dots\dots 5.27$$

Donde:

S = Pendiente (m/km.)

hf = Pérdida de carga (m.)

	ϕ 12''	ϕ 14''
S	13.65 m/km.	6.44 m/km.
hf	1.09 m.	0.56 m.
Cota piezometrica en la entrada de la red	140.00 - 1.09 = 138.91 m.s.n.m.	140.00 - 0.56 = 139.44 m.s.n.m
Presion de llegada en la red	138.91 - 108.50 = 30.41 m.	139.44 - 108.50 = 30.94 m.

Seleccionamos el de ϕ 14", como la longitud es pequeña no afecta en el costo. Así también se ha considerado para futuras ampliaciones que puedan haber.

Nota: Se ha tomado como cota del nivel estático, la base del reservorio, ya que el nivel del agua nunca alcanzará su máximo nivel (en este caso sería de 144.60 m.s.n.m.).

5.8.3 DISEÑO CON EL CAUDAL MINIMO HORARIO.

Es necesario considerar el diseño de la red para los casos de mínimos consumos (horas nocturnas) en las cuales aumentará las presiones tanto en la red como en la línea de aducción, debido al descenso de las pérdidas de carga.

Para nuestro diseño se ha tomado como caudal mínimo horario el **40%** del **Q_{mh}**.

$$Q_{\text{mín.}} = 40\% Q_{\text{mh}}$$

$$Q_{\text{mín.}} = 40\% (156.60 \text{ l/s.})$$

$$Q_{\min.} = 62.64 \text{ l/seg.}$$

Aplicando Hazen y Williams, tenemos:

$$S = 1.18 \text{ m/km.}$$

$$h_f = 0.09 \text{ m.}$$

$$\begin{aligned} \text{Cota piezométrica en la entrada de la red} &= 140.00 - 0.09 \\ &= 139.91 \text{ m.s.n.m.} \end{aligned}$$

Entonces la presión de la línea de aducción al ingreso de la red de distribución será:

$$P_{\max.} = 139.91 - 108.50 = 31.41 \text{ m.}$$

5.9 RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

Se denomina red de distribución, al conjunto de tuberías que conducen el agua a los puntos de consumo para ser entregados a los usuarios. Para el diseño de la red es imprescindible haber definido la fuente de abastecimiento y la ubicación tentativa del depósito de almacenamiento. Por lo tanto, cumplidos estos

requisitos se procederá al diseño de la red de distribución. La importancia de esta determinación radica en poder asegurar a la población, el suministro eficiente y continuo de agua en cantidad y presión adecuada durante todo el periodo de diseño.

La cantidad de agua estará definido por el consumo estimado en base a la demanda de agua. Sin embargo, el análisis de la red debe contemplar las condiciones más desfavorable, lo cual hace pensar en la aplicación del factor K2 para las condiciones del consumo máximo horario y la estimación de la demanda de incendio, dependiendo de la ciudad y la zonificación de la zona en estudio.

5.9.1 AREAS SERVIDAS.

Para el dimensionamiento de una red mallada (Tuberías principales) tratamos de encontrar los gastos de circulación para cada tramo, basándose en algunas hipótesis de cálculo para determinar los gastos en cada nudo.

Para determinar el área de influencia para cada uno de los tramos de la red, vamos ha considerar la distribución de los caudales según el

método de lotes unitarios, que consiste en subdividir las áreas a servir en función de la distribución de las redes y al número de lotes.

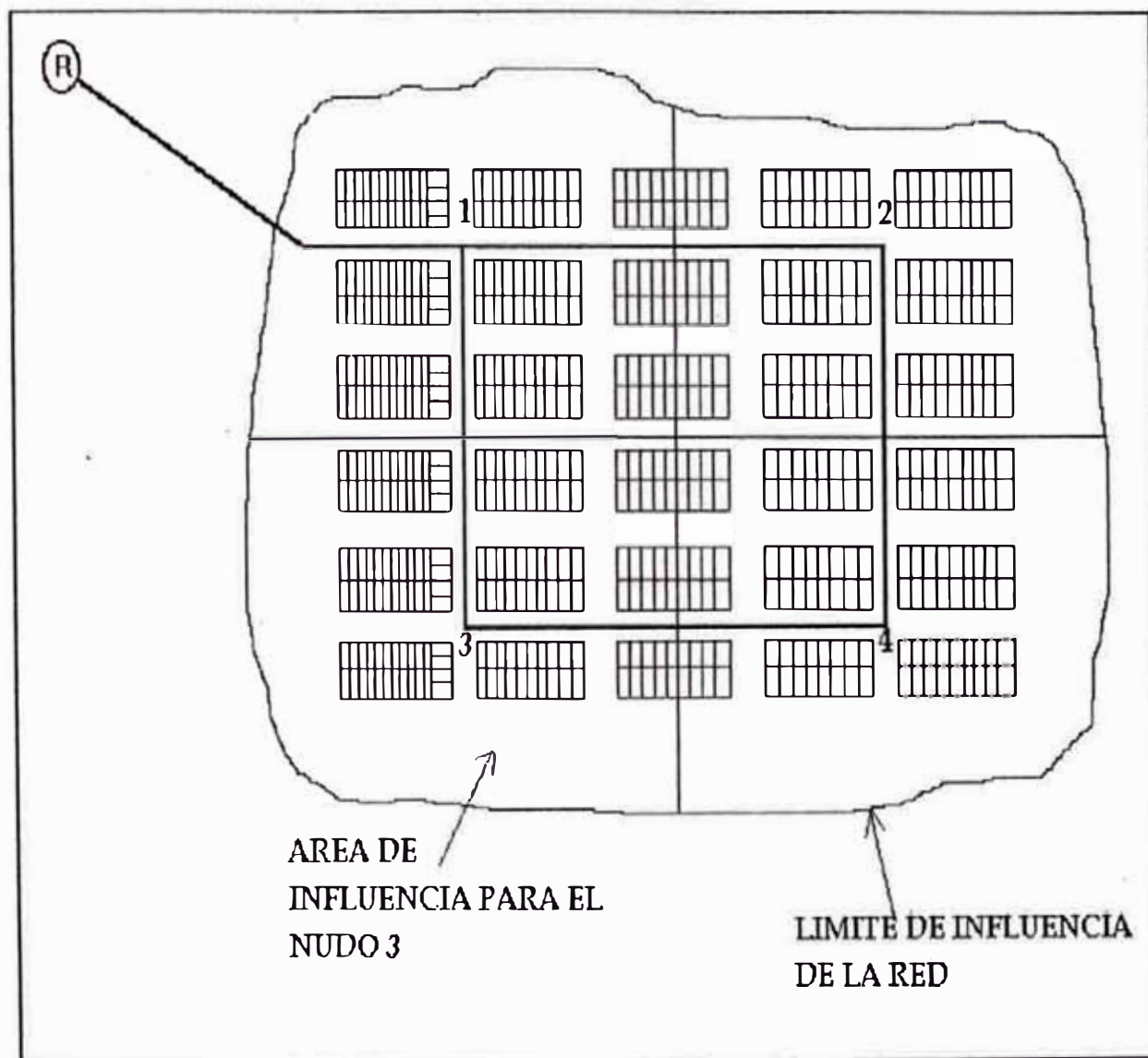
Teniendo en cuenta que cada uno de los tramos de nuestra red representa una tubería principal del sistema de distribución y, ésta a su vez alimentará a un conjunto de tuberías de servicio local, estimaremos dicho caudal de servicio del modo siguiente.

- ◆ Para cada tramo de la red se especificará una área de influencia (función del número de lotes - ver gráfico de ejemplo) la cuál será abastecida de agua potable.
- ◆ De acuerdo a las condiciones de la zona proyectada, se considerará un valor de densidad poblacional (hab/viv.). En nuestro caso, será la de saturación.
- ◆ Se calcula el valor de la población de saturación como el producto de los dos anteriores.
En base a la población estimada, se asumirá el valor de la dotación asignada en el **capítulo III**.
- ◆ El caudal promedio será calculado como el producto de los valores anteriores ($Q_p = P. \text{ saturación} \times \text{Dot.}$).

De acuerdo al reglamento, la red de distribución se diseñará para el mayor de los siguientes valores:

Caudal máximo diario + caudal contra incendio.

Caudal máximo horario.



5.9.2 BASES DE DISEÑO.

Para el diseño de la red, se considera el dimensionamiento con el caudal máximo horario (Q_{mh}), es mayor a suma del caudal máximo diario (Q_{md}) más el caudal contra incendio (Q_{ci}). Deberá verificarse el punto más alto para obtener la presión de servicio y el punto más alejado para la capacidad de tubería.

Para el diseño se debe tratar que la red principal se ubique en los alrededores de la futura habilitación para cada una de las zonas de servicio por avenidas y calles de acuerdo al los planos aprobados de desarrollo urbano.

Según las normas en pequeños proyectos no se podrá exigir los cálculos de la red cuando las habilitaciones sean menores o igual a 20 hectáreas. Para el caso del proyecto, superan las 20 hectáreas, presentaremos la hoja de cálculo de los balances hidráulicos y presiones para las condiciones extremas máximas y mínimas de funcionamiento de la red de distribución.

5.9.3 DIMENSIONAMIENTO DE LA RED

Acorde con las dimensiones de las habilitaciones urbanas a ser abastecidas y su desarrollo urbano, deberá diagramarse la conformación de redes de distribución, tratando de cubrir todas las zonas pobladas.

La conformaciones de las redes matrices ha sido distribuido formando circuitos cerrados, y su número ha sido determinado con el criterio de facilitar el diseño de las redes internas.

5.9.3.1 LINEA DE ADUCCION.

Esta formado por un tramo de 80 ml. de tubería, que conduce un caudal de 156.60 l/seg. mediante una tubería de 14" de diámetro, dimensionada para conducir el caudal máximo horario y abastecer a todo el área que conforma el esquema.

5.9.3.2 REDES PRIMARIAS.

Son las que conforman la red principal de distribución y en lo posible forman circuitos cerrados. Se proyectan según las siguientes recomendaciones:

Tubería de 100 mm. (4") formando malla de 100 m. de lado aproximadamente.

Tubería de 150 mm. (6") formando malla de 400 m. de lado aproximadamente.

Tubería de 200 mm. (8") formando malla de 1200 m. de lado aproximadamente.

Tuberías mayores a 200 mm. (8") siguiendo las disposiciones de SEDAPAL de acuerdo a lo establecido en el capítulo I de su reglamento.

5.9.3.3 REDES SECUNDARIAS.

Las Redes secundarias ó tubería de servicio, son aquellas de menor diámetro y están conectadas a las tuberías troncales, conformando la malla del sistema de distribución. De acuerdo al requerimiento de la zona, se escogerán los diámetros adecuados.

Las redes secundarias tienen los siguientes diámetros:

75 mm. (3") como mínimo para las habilitaciones citadas en el artículo 3.2.1 del reglamento de SEDAPAL.

50 mm. (2") en caso excepcionales debidamente fundamentados, con una longitud máxima de 100 mt. si es alimentada por un solo extremo; ó de 200 mt. si es alimentada por los 2 extremos siempre y cuando que la tubería alimentadora sea de mayor diámetro. En este caso, hemos considerado tubería de diámetro 2" como mínimo.

5.10 DISEÑO HIDRAULICO DE LA RED.

Los criterios considerados para el diseño de las redes troncales o matrices, son los que resultan de la aplicación del método de Hardy - Cross, que consiste en determinar las correcciones de flujo basándose en el concepto de mantenimiento de continuidad en cada nudo, siendo las sumas de las pérdidas de carga hidráulica en cada circuito cerrado igual a cero.

Se asume un coeficiente de rugosidad ($C=130$) y se utiliza la fórmula de Hazen y Williams.

En función a los tramos se determina las áreas a servir, esto multiplicado por la densidad poblacional, nos da la población que va a ser servida por cada tramo, luego se determina el caudal promedio en base a la población servida de cada tramo.

El cálculo de la red se hará utilizando el criterio de gasto coincidente, es decir, con la cifra que resulte mayor al comparar el gasto máximo horario con la suma del gasto máximo diario más incendio.

Como precaución también se calculará el caudal mínimo, el cual se considera el **40%** del caudal adoptado.

A continuación se muestra los cálculos de caudal en cada nudo de servicio y los esquemas de las redes propuestas, así también; el cuadro de densidades de población para cada habilitación.

Calculo del caudal de diseño

Nº de lotes	=	3,189
Dens. de viv.	=	7 hab/viv.
Población	=	22,323 hab.

$$Q_p = 60.20 \text{ l/seg.}$$

$$Q_{md} = 78.26 \text{ l/seg.}$$

$$Q_{mh} = 156.52 \text{ l/seg.}$$

$$Q_{c. \text{ inc.}} = 15.00 \text{ l/seg.}$$

$$1.-) \quad Q_{md} + Q_{c. \text{ inc.}} = 93.26 \text{ l/seg.}$$

$$2.-) \quad Q_{mh} = 156.52 \text{ l/seg.}$$

$$Q_{mh} > Q_{md} + Q_{c. \text{ inc.}}$$

$$\text{Caudal seleccionado } Q_{mh} = 156.52 \text{ l/seg.}$$

CUADRO N° 23

DENSIDAD POBLACIONAL POR HABILITACIONES

HABILITACIONES	AREA BRUTA (m ²)	AREA PARCIAL (ha)	POB. (hab.)	DENS. (hab/ha)	DOT. (l/hab/día)
- Asoc. De Viv. Chillón.	305,407.00	7.993	1,722	215.44	200
		22.548	4,858	215.44	250
- Hab. Urb. Jardines de Shangri La.	244,870.00	12.626	3,465	274.43	200
		11.861	3,255	274.33	250
- Asoc. De Viv. El Haras de Chillón.	138,330.00	8.295	2,401	289.45	200
		5.538	1,603	289.45	250
- Asoc. De Viv. Los Sauces.	105,390.00	10.539	2,625	249.07	250
- Coop. De Viv. La Ensenada.	105,340.00	10.534	2,394	227.26	250

3.- A continuación, se muestra los cálculos de los caudales de diseño para los diferentes nudos de la red.

CUADRO N° 24
CAUDALES EN CADA NUDO

Nudo	Sector	Lotes	Habitantes	Dotacion l/hab/dia	Caudal l/seg.	Caudal l/seg.
2	1	28	196	200	1,180	
		56	392	250	2,949	4.129
3	2	85	595	200	3,581	
		54	378	250	2,844	6.425
4					0,000	
5	3	30	210	200	1,264	
		132	924	250	6,951	8.215
6	4	70	490	200	2,949	
		130	910	250	6,846	9.795
7					0,000	0.000
8	5	18	126	200	0,758	
		159	1113	250	8,373	9.131
9	6	26	182	200	1,095	
		46	322	250	2,422	3.517
10	7	152	1064	200	6,404	
		92	644	250	4,845	11.249
11					0,000	
12					0,000	
13					0,000	
14	8	225	1575	200	9,479	
		84	588	250	4,424	13.903
15	9	110	770	200	4,634	
		19	133	250	1,001	5.635
16					0,000	
17	10	131	917	250	6,899	6.899
18	11	166	1162	200	6,994	
		117	819	250	6,161	13.155
19	12	133	931	250	7,004	7.004
20	13	269	1883	250	14,166	14.166
21	14	117	819	250	6,161	6.161
22	15	120	840	200	5,056	
		12	84	250	0,632	5.688
23	16	30	210	200	1,264	
		103	721	250	5,424	6.688
24	17	24	168	200	1,011	
		59	413	250	3,107	4.118
25	18	96	672	250	5,056	5.056
26	19	115	805	250	6,056	6.056
27	20				0,000	
28	21	77	539	250	4,055	4.055
29	22	75	525	250	3,950	3.950
30	23	29	203	250	1,527	1.527
TOTAL		3,189	22,323			156.522

5.10.1 DESARROLLO DE LA FORMULA DE HARDY-CROSS.

Las pérdidas de carga por fricción (h_f) están definidas por diversas fórmulas, como la de Hazen & Williams y la de Darcy, pero en general se puede expresar de la siguiente manera:

$$h_f = KQ^n \dots\dots (I)$$

Donde:

Q = Caudal,

K, n = Coeficientes,

h_f = Pérdida de carga.

Si para un ramal en particular supone que el caudal es:

$$Q = Q_0 + \Delta Q$$

Entonces la pérdida de carga será, aplicando (I)

$$h_f = K Q_0^n \left(\frac{1 + \Delta Q}{Q_0} \right)^n \dots\dots (II)$$

Desarrollando (II) , utilizando el teorema del binomio:

$$(1 + X)^n = 1 + nX + X^2 \frac{n(n-1)}{2!}$$

Y despreciando los demás términos del desarrollo de la serie:

$$hf = K Q_0^n (1 + n \frac{\Delta Q}{Q_0})$$

$$hf = K Q_0^n + \frac{nK Q_0^n \Delta Q}{Q_0}$$

Pero de (I) : $K Q_0^n = h_{fo}$; entonces:

$$hf = h_{fo} + \frac{n K Q_0^n \Delta Q}{Q_0}$$

En una malla cualquiera se cumple que : $\sum hf = 0$

$$hf = h_{fo} + \frac{n h_{fo} \Delta Q}{Q_0}$$

$$0 = \sum h_{fo} + \frac{\Delta Q n \sum h_{fo}}{Q_0}$$

$$-\sum h_{fo} = \frac{\Delta Q \cdot n \cdot \sum h_{fo}}{Q_o}$$

$$\Delta Q = -\sum h_{fo} / [n \cdot \sum (h_{fo}/Q_o)]$$

Expresión general para cualquier valor de "n".

Si utilizamos Hazen & Williams (n = 1.85)

$$\Delta Q = -\sum h_{fo} / [1.85 \cdot \sum (h_{fo}/Q_o)]$$

5.10.2 FORMULA DE HAZEN-WILLIAMS.

Fórmula empírica para el cálculo de la pérdida de carga en conductos, expresada en función de un coeficiente "C" variable según el diámetro del conducto y el estado de la superficie interior del mismo.

Es la fórmula más aplicada para los cálculos de redes de distribución, definida por la siguiente expresión:

$$V = 0.355 C D^{0.63} S^{0.54} \dots\dots (I)$$

Donde:

V = Velocidad en m/s,

D = Diámetro en mts.,

C = Coeficiente de rugosidad,

S = Pérdida de la carga unitaria.

De la expresión (I) podemos deducir las siguientes fórmulas:

$$hf = 1.782 * 10^6 * (Q/C)^{1.85} * L/D^{4.87} \dots\dots (II)$$

$$Q = 4.262 * 10^{-4} * C * D^{2.63} (hf/L)^{0.54} \dots\dots (III)$$

Donde:

Q = Caudal en lps.

C = Coeficiente de rugosidad,

hf = Pérdida de carga en metros,

L = Longitud en metros.

Se recomienda la fórmula de Hazen & Williams para tuberías con diámetros superiores a 50 mm. (2"). Esta fórmula puede ser aplicada tanto a tuberías que trabajan a presión como a los conductos libres. Actualmente es la expresión de empleo mas común.

En la siguiente tabla, se muestra los valores del Coeficiente C, según los datos analizados por Hazen & Williams en forma experimental para los diferentes diámetros y antigüedad de la tubería.

Valores comunes de C (fábrica)

TUBERÍA	VALORES DE C
- Asbesto-Cemento	140
- PVC	140
- Polietileno	140
- Acero sin costura	120
- Acero soldado en espiral	100
- Fierro fundido	100
- Fierro galvanizado	100
- Concreto	110

Nota: Para el diseño de las redes del esquema integral , se ha tomado el valor de $C = 130$ para garantizar el abastecimiento durante el periodo de diseño calculado.

5.10.3 CALCULO COMPUTARIZADO DE LA RED.

5.10.3.1 INTRODUCCION

El programa LOOP, simula las características hidráulicas de un circuito cerrado de redes de distribución de agua. La red se caracteriza por tramos de tuberías y nudos (La unión de tramos de tuberías, conforman los nudos, que son los puntos de salida de la demanda). Los datos requeridos para ejecutar el LOOP incluyen la descripción de los elementos de la red, tales como longitud de tubería, diámetro, coeficiente de fricción, demanda y elevación del terreno en los nudos y descripción de la geometría de la red.

El programa incluye la salida del flujo y velocidades en los tramos de tuberías y presiones en los nudos. El LOOP permite simular la red hasta con el ingreso de 15 nudos de entrada, conociéndose ya sea la elevación del terreno o el flujo de entrada del nudo a la red (generalmente del reservorio). El LOOP utiliza el algoritmo de Hardy Cross para determinar las correcciones de flujo, que son asumidas inicialmente en los tramos de la tuberías

La corrección del flujo se basa en el concepto de mantenimiento de continuidad del flujo en cada nudo, siendo la suma de las pérdidas de carga hidráulica en cada circuito cerrado igual a cero.

Una vez que los flujos son determinados, las elevaciones o cotas de nivel de agua en cada nudo son calculados. La ecuación de Hazen & Williams es usada en este programa para calcular la pérdida de carga.

5.10.3.2 INGRESO AL PROGRAMA DE CALCULO.

Una vez superada las etapas de planeamiento del sistema y predimensionamiento deberá ordenarse los datos para iniciar la simulación de funcionamiento de la red, el balance de caudales y la determinación de presiones para las diferentes etapas de diseño y condiciones de servicio al área en proyecto.

Se requiere tres ingresos específicos discriminados de la siguiente forma:

* **Tubería:** Los datos necesarios son:

- Número de tramos,
- Nudo entre los caudales que se encuentran,
Longitud de los tramos en metros,
- Diámetro de la tubería en milímetros,
- Coeficiente de Hazen & Williams asignado.

* **Nudos:** Se ingresará la siguiente información:

- Número de nudos,
- Caudal de salida en el nudo,
Elevación del terreno en el nudo (cota).

* **Nudos fijos:** Se refiere a aquellos nudos donde la cota piezométrica es conocida (reservorio o pozo). El propio programa se encargará de distribuir los supuestos caudales, de acuerdo a la conformación de la red.

Con la información así resumida, se inicia el programa del computo.

5.11 DISEÑO DE LA RED EN LA HORA DE MAXIMO CONSUMO.

Definidos los circuitos y las áreas a servir procedemos a distribuir los caudales que sale en cada nudo. Una vez conocida el caudal que debe conducir cada tubería, se procede a calcular el diámetro de cada tramo, este dimensionamiento es preliminar, ya que el diámetro definido será establecido de acuerdo a los resultados obtenidos en el balance de la red de acuerdo a la conformación topográfica del área y a la distribución de salida y entrada del sistema.

Por lo tanto, los diámetros de las redes de distribución se determinan en función del gasto que discurrirá en cada uno de los tramos, los caudales serán corregidos mediante la aplicación del método de Hardy-Cross, refiriéndose las condiciones de velocidad y presión.

Cuando se diseña con el máximo consumo, las presiones en las tuberías son mínimas debido a que las pérdidas de carga son mayores. Por lo que es necesario verificar las presiones cuando el consumo es mínimo, en las cuales aumentará la presión en la red debido al descenso de la pérdida de carga. En las páginas siguientes se muestra la distribución de los caudales y diámetros asumidos , así como los resultados del método de programación aplicado.

PROYECTO ESQUEMA CHILLON
 DE TRAMOS 40
 DE NUDOS 30
 POR DE USO 1
 GRAD. M/Km 10
 POR MAX. (LPS) .005

ORDEN	DE NUDO	A NUDO	LONGITUD (M)	DIAM. (MM)	C HW	FLUJO (LPS)	VELOCIDAD (MPS)	PERD.DE CARGA (M/KM)	CARGA (M)
1	1	2	80.00	350	130	156.52	1.63	7.03	0.56
2	2	4	205.00	300	130	82.44	1.17	4.55	0.93
3	2	3	373.00	150	130	9.50	0.54	2.44	0.91
4	2	8	132.00	300	130	60.41	0.85	2.56	0.34
5	3	6	321.00	100	130	3.05	0.39	2.15	0.69
6	7	6	112.00	100	130	6.78	0.86	9.43	1.06
7	7	11	130.00	200	130	20.70	0.66	2.54	0.33
8	8	7	48.00	200	130	27.48	0.87	4.29	0.21
9	11	12	248.00	200	130	20.70	0.66	2.54	0.63
10	12	13	207.00	200	130	20.70	0.66	2.54	0.53
11	13	14	148.00	200	130	20.70	0.66	2.54	0.38
12	14	15	266.00	150	130	9.16	0.52	2.28	0.61
13	4	5	26.00	250	130	72.45	1.48	8.70	0.23
14	4	9	95.00	150	130	9.99	0.57	2.68	0.25
15	8	9	258.00	200	130	23.80	0.76	3.29	0.85
16	9	10	128.00	200	130	30.28	0.96	5.13	0.66
17	10	14	419.00	100	130	2.37	0.30	1.34	0.56
18	15	16	260.00	100	130	3.52	0.45	2.81	0.73
19	10	16	276.00	150	130	16.64	0.94	6.88	1.90
20	16	18	28.00	200	130	20.16	0.64	2.42	0.07
21	5	17	235.00	200	130	37.72	1.20	7.71	1.81
22	17	18	258.00	200	130	23.71	0.75	3.26	0.84
23	18	22	116.00	200	130	30.73	0.98	5.28	0.61
24	5	19	414.00	200	130	26.51	0.84	4.02	1.66
25	17	20	323.00	150	130	7.11	0.40	1.43	0.46
26	19	20	268.00	200	130	19.51	0.62	2.28	0.61
27	20	21	408.00	150	130	12.45	0.70	4.03	1.64
28	21	24	352.00	150	130	9.19	0.52	2.29	0.81
29	22	21	335.00	100	130	2.89	0.37	1.94	0.65
30	22	23	228.00	200	130	22.24	0.71	2.90	0.66
31	23	24	274.00	100	130	3.59	0.46	2.90	0.80
32	24	26	305.00	150	130	8.68	0.49	2.06	0.63
33	23	25	254.00	150	130	11.97	0.68	3.74	0.95
34	25	26	238.00	100	130	2.93	0.37	1.99	0.47
35	26	29	224.00	100	130	5.54	0.71	6.49	1.45
36	25	27	287.00	100	130	3.99	0.51	3.53	1.01
37	27	28	71.00	75	130	3.99	0.90	14.31HI	1.02
38	29	28	157.00	75	130	0.74	0.17LO	0.63	0.10
39	29	30	283.00	75	130	0.86	0.19LO	0.83	0.24
40	28	30	256.00	75	130	0.67	0.15LO	0.53	0.14

NUDO NO.	FLUJO (LPS)	COT. TERRENO (MSNM)	COT. PIEZ. (MSNM)	PRESTION (MCA)
1 R	156.520	140.00	140.00	0.00
2	-4.170	108.50	139.44	30.94
3	-6.450	119.00	138.53	19.53
4	0.000	100.70	138.51	37.81
5	8.220	98.00	138.28	40.28
6	-9.830	111.50	137.84	26.34
7	0.000	109.50	138.89	29.39
8	-9.130	108.36	139.10	30.74
9	-3.510	102.00	138.25	36.25
10	-11.280	104.00	137.59	33.59
11	0.000	116.50	138.56	22.06
12	0.000	109.80	137.93	28.13
13	0.000	116.10	137.41	21.31
14	-13.900	118.50	137.03	18.53
15	-5.640	120.00	136.42	16.42
16	0.000	107.00	135.69	28.69
17	-6.900	100.00	136.47	36.47
18	-13.140	102.90	135.63	32.73
19	-7.000	92.60	136.62	44.02
20	-14.170	94.48	136.01	41.53
21	-6.150	99.00	134.36	35.36
22	-5.600	105.30	135.01	29.71
23	-6.680	105.60	134.35	28.75
24	-4.100	103.00	133.56	30.56
25	-5.060	108.50	133.40	24.90
26	-6.060	107.40	132.93	25.53
27	0.000	111.00	132.39	21.39
28	-4.050	109.63	131.37	21.74
29	-3.950	110.44	131.47	21.03
30	-1.530	113.00	131.24	18.24

5.12 DISEÑO DE LA RED EN LA HORA DE MINIMO CONSUMO.

Este consiste en comprobar si con el caudal mínimo, las presiones no superan los 50.00 metros. El caudal mínimo se determina con un **40%** del caudal de diseño.

Como se sabe al disminuir el caudal de salida en la red, disminuye también la pérdida de carga, originando un aumento de presión. La nueva distribución de caudales es la que se muestra, así como los resultados del método de programación aplicado.

O Y E C T O : ESQUEMA CHITTON
 DE TRAMOS : 40
 DE NUDOS : 30
 TIPO DE USO : 1
 GRAD. M/Km : 10
 CARGA MAX. (LPS) : 009

Nº	DE Nudo	A Nudo	LONGITUD (M)	DIAM. (MM)	C IIV	FLUJO (LPS)	VELOCIDAD (MPS)	PERD. DE CARGA (M/KM)	(M)
1	1	2	80.00	350	130	62.61	0.65	1.29	0.10
2	2	4	205.00	300	130	32.99	0.47	0.83	0.17
3	2	3	373.00	150	130	3.80	0.2110	0.45	0.17
4	2	8	132.00	300	130	24.16	0.34	0.47	0.06
5	3	6	321.00	100	130	1.22	0.1610	0.39	0.13
6	7	6	112.00	100	130	2.71	0.35	1.73	0.19
7	7	11	130.00	200	130	8.28	0.2610	0.47	0.06
8	8	7	48.00	200	130	10.99	0.35	0.79	0.04
9	11	12	248.00	200	130	8.28	0.2610	0.47	0.12
10	12	13	207.00	200	130	8.28	0.2610	0.47	0.10
11	13	14	148.00	200	130	8.28	0.2610	0.47	0.07
12	14	15	266.00	150	130	3.67	0.2110	0.42	0.11
13	4	5	26.00	250	130	28.99	0.59	1.60	0.04
14	4	9	95.00	150	130	4.00	0.2310	0.49	0.05
15	8	9	258.00	200	130	9.52	0.30	0.60	0.16
16	9	10	128.00	200	130	12.11	0.39	0.94	0.12
17	10	14	419.00	100	130	0.95	0.1210	0.25	0.10
18	15	16	260.00	100	130	1.41	0.1810	0.51	0.13
19	10	16	276.00	150	130	6.65	0.38	1.26	0.35
20	16	18	28.00	200	130	8.06	0.2610	0.44	0.01
21	5	17	235.00	200	130	15.09	0.48	1.42	0.33
22	17	18	258.00	200	130	9.49	0.30	0.60	0.15
23	18	22	116.00	200	130	12.29	0.39	0.97	0.11
24	5	19	414.00	200	130	10.61	0.34	0.74	0.31
25	17	20	323.00	150	130	2.84	0.1610	0.26	0.08
26	19	20	268.00	200	130	7.81	0.2510	0.42	0.11
27	20	21	408.00	150	130	4.98	0.2810	0.74	0.30
28	21	24	352.00	150	130	3.67	0.2110	0.42	0.15
29	22	21	335.00	100	130	1.15	0.1510	0.36	0.12
30	22	23	228.00	200	130	8.90	0.2810	0.53	0.12
31	23	24	274.00	100	130	1.43	0.1810	0.53	0.15
32	24	26	305.00	150	130	3.47	0.2010	0.38	0.12
33	23	25	254.00	150	130	4.79	0.2710	0.69	0.17
34	25	26	238.00	100	130	1.17	0.1510	0.36	0.09
35	26	29	224.00	100	130	2.22	0.2810	1.19	0.27
36	25	27	287.00	100	130	1.59	0.2010	0.65	0.19
37	27	28	71.00	75	130	1.59	0.36	2.62	0.19
38	29	28	157.00	75	130	0.30	0.0710	0.12	0.02
39	29	30	283.00	75	130	0.34	0.0810	0.15	0.04
40	28	30	256.00	75	130	0.27	0.0610	0.10	0.02

NUDO NO.	FLUJO (LPS)	COT. TERRENO (MSNM)	COT. PIEZ. (MSNM)	PRESTION (MCA)
1 R	62.610	140.00	140.00	0.00
2	-1.670	108.50	139.90	31.40
3	-2.580	119.00	139.73	20.73
4	0.000	100.70	139.73	39.03
5	-3.290	98.00	139.68	41.68
6	-3.930	111.50	139.60	28.10
7	0.000	109.50	139.80	30.30
8	-3.650	108.36	139.83	31.47
9	-1.400	102.00	139.68	37.68
10	-4.510	104.00	139.56	35.56
11	0.000	116.50	139.74	23.24
12	0.000	109.80	139.62	29.82
13	0.000	116.10	139.52	23.42
14	-5.560	118.50	139.45	20.95
15	-2.260	120.00	139.34	19.34
16	0.000	107.00	139.21	32.21
17	-2.760	100.00	139.35	39.35
18	-5.260	102.90	139.20	36.30
19	-2.800	92.60	139.38	46.78
20	-5.670	94.48	139.27	44.79
21	-2.460	99.00	138.97	39.97
22	-2.240	105.30	139.08	33.78
23	-2.670	105.60	138.96	33.36
24	-1.640	103.00	138.82	35.82
25	-2.030	108.50	138.79	30.29
26	-2.420	107.40	138.70	31.30
27	0.000	111.00	138.60	27.60
28	-1.620	109.63	138.42	28.79
29	-1.580	110.44	138.43	27.99
30	-0.610	113.00	138.39	25.39

5.13 CONEXIONES DOMICILIARIAS.

Las conexiones domiciliarias de agua son las que realmente representan a la población servida.

Para nuestro caso se contará con una conexión domiciliaria por lote servido. Los componentes de una conexión domiciliaria de agua se dividen en:

- Elemento de toma,
- Tubería de conducción,
- Tubería de sorro de protección,
- Elemento de control,
- Caja de medidor,
- Elemento de unión con la instalación interior.

Elementos de toma:

Los elementos de toma son aquellos que se utilizan en el empalme a la tubería matriz. La perforación de la tubería matriz se hará mediante taladro con broca, no permitiéndose el uso de herramienta de uso de percusión.

Los elementos de toma están constituido por lo siguiente:

Abrazadera de derivación con montura y brida de fierro, empaquetadura de caucho, con dimensiones de acuerdo al diámetro de la tubería en la que se instalará (matriz).

- Llave de toma (corporation) puede ser de bronce o resina termoplástica y su dimensión será de acuerdo al diámetro de la tubería a instalarse.
- elementos de unión de la llave de toma con la tubería de conducción, compuesta de 2 piezas de PVC o resina termoplástica.

La primera conocida como transición, consta de un niple aproximadamente de 2" de longitud, que termina uno de sus extremos en una pestaña, la cual se aloja en el asiento de la tuerca, siendo esta el elemento de unión con la llave de toma.

La segunda conocida como cachimba, constituida por un niple curvo de 90° o 45°, de acuerdo a la necesidad y sirve para unir la transición a la tubería de conducción.

Tubería de Conducción:

Está constituida por tubería de PVC clase 10 y su diámetro será de acuerdo a la instalación en ejecución. Para el ingreso a la caja medidor, se utilizará un niple de 0.30 m. como mínimo con una inclinación de 45° para la cual se emplearán 2 codos de PVC.

Forro de protección:

La tubería de protección estará en la zona de ingreso a la caja de medidor, compuesto por tubería de concreto simple o PVC de 4" de diámetro, con lo que se permite un movimiento o "juego mínimo" que posibilita la libre colocación o extracción del medidor de consumo.

Elementos de control:

Para la colocación del medidor de consumo y el control de servicio, se necesita de los siguientes elementos:

Dos llaves de paso de bronce o resina termoplástica,

Dos niples standard de bronce o resina termoplástica de acoplamiento de las llaves de paso al medidor de consumo,

Dos uniones presión rosca de PVC,

Medidor propiamente dicho o su niple de reemplazo.

Caja de medidor:

La caja de medidor es una caja de concreto $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ prefabricado de dimensiones definidas indicadas en el gráfico N° 27 la misma que va apoyada sobre un solado de fondo también de $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$.

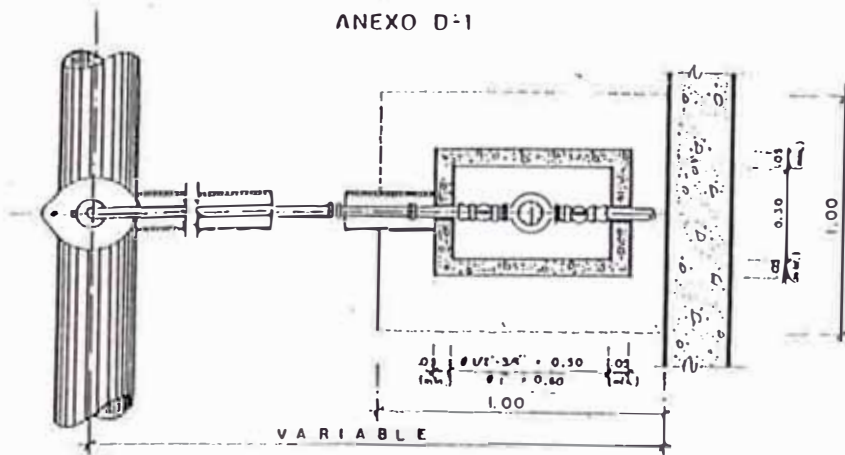
La caja será ubicada en una losa de concreto $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ de $1.00 \times 1.00 \text{ m}$. sobre una base debidamente compactada. La tapa de la caja estará a nivel de vereda y será de acero galvanizado.

Elementos de Unión con la instalación interior:

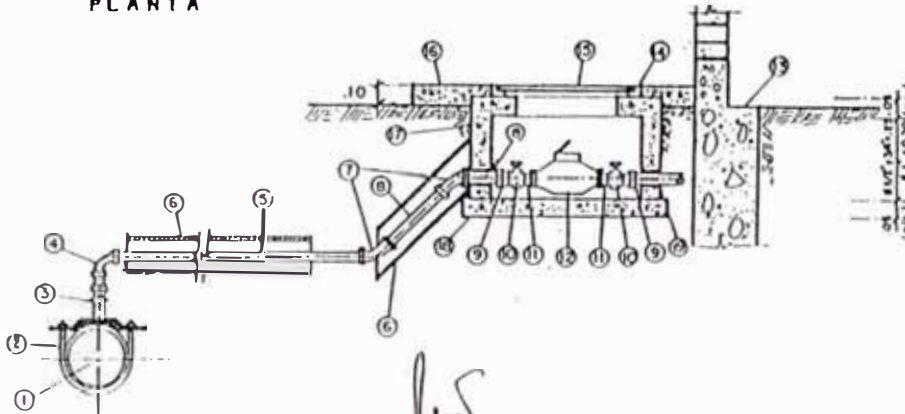
Para facilitar la unión con la instalación interior, se instalará a partir de la cara exterior de la caja un niple de PVC de 0.30 m.

CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE TIPO SIMPLE
DIAMETRO DE 1/2" A 1" - CONEXION LARGA

ANEXO D-1



PLANTA



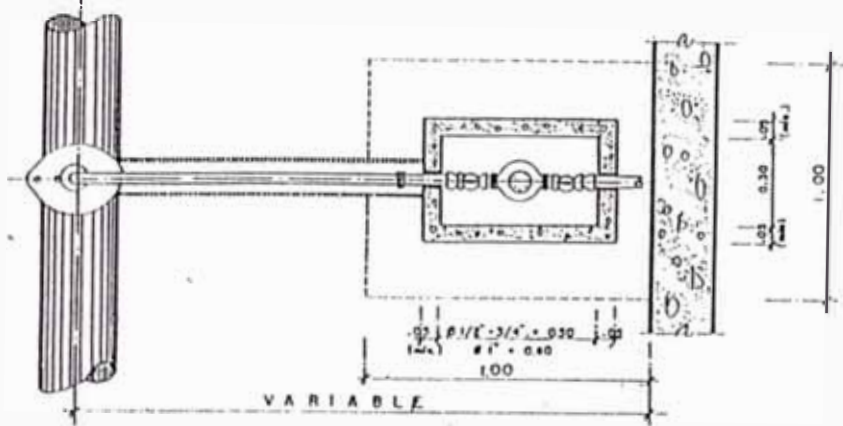
PERFIL

LEYENDA

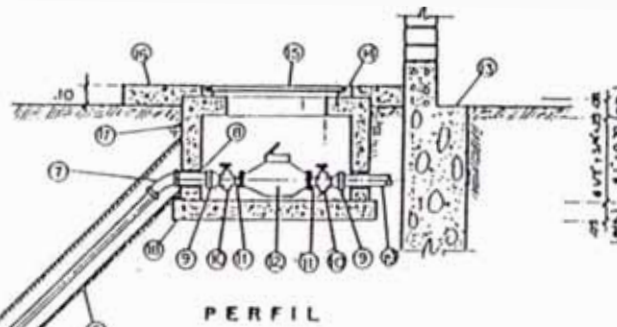
- | | |
|---|--|
| 1- MATRIZ DIAMETRO VARIABLE | 10- LLAVE DE PASO |
| 2- ADPAZADERA DIAMETRO VARIABLE-PERFORADA | 11- NIPLE STANDARD CON TUERCA |
| 3- LLAVE DE TOMA (Corporación) TUERCA Y NIPLE CON PESTAÑA DE 0.05 m | 12- MEDIDOR O NIPLE |
| 4- CACHIMBA O CURVA 90° DE DOBLE UNION-PRESION | 13- CIMIENTO DEL LIMITE DE PROPIEDAD |
| 5- TUBERIA DE CONDUCCION | 14- MARCO |
| 6- FORRO TUB. 100 mm (4" Ø) | 15- TAPA |
| 7- CODO DE 45° | 16- LOSA DE CONCRETO $F'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$ |
| 8- NIPLE LONGITUD MINIMA = 0.30 m | 17- CAJA DE MEDIDOR |
| 9- UNION PRESION-ROSCA | 18- SOLADO DE CONCRETO $F'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$ |
| | 19- NIPLE LONG. MINIMA 0.30 m. |

CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE TIPO SIMPLE
DIAMETRO DE 1/2" A 1" - CONEXION CORTA

ANEXO D-2



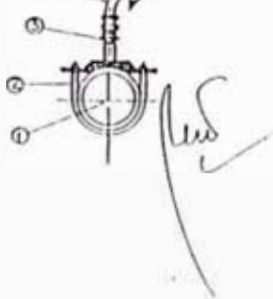
PLANTA



PERFIL

LEYENDA

- 1 - MATRIZ DIAMETRO VARIABLE
- 2 - ABRAZADERA DIAMETRO VARIABLE-PERFORADA
- 3 - LLAVE DE TOMA (Corporación) TUERCA Y NIPLE CON PESTAÑA DE 0.05 m.
- 4 - CACHIMBA O CURVA 45° DE DOBLE UNION-PRESION
- 5 - TUBERIA DE CONDUCCION
- 6 - FORRO TUB. 100 mm. (4" Ø)
- 7 - CODO DE 45°
- 8 - NIPLE LONGITUD MINIMA 0.30 m.
- 9 - UNION PRESION-ROSCA
- 10 - LLAVE DE PASO
- 11 - NIPLE STANDARD CON TUERCA
- 12 - MEDIDOR O NIPLE
- 13 - CIMENTO DEL LIMITE DE PROMEDIO
- 14 - MARCO
- 15 - TAPA
- 16 - LOSA DE CONCRETO $F'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$
- 17 - CAJA DE MEDIDOR
- 18 - SOLADO DE CONCRETO $F'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$
- 19 - NIPLE LONG. MINIMA 0.30 m.



CAPITULO VI

EXPEDIENTE TECNICO

- 6.1 MEMORIA DESCRIPTIVA
- 6.2 METRADO Y PRESUPUESTO BASE
- 6.3 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
- 6.4 FORMULA POLINOMICA
- 6.6 CRONOGRAMA DE EJECUCION DE OBRAS
- 6.5 ESPECIFICACIONES TECNICAS

CAPITULO VI

EXPEDIENTE TECNICO

6.1 MEMORIA DESCRIPTIVA

GENERALIDADES:

La presente memoria se refiere a la descripción del Esquema integral de agua potable conformadas por las Asociaciones de Vivienda: “Residencial Los Sauces”, “Haras de Chillón”, y “Chillón”, La Cooperativa de Vivienda Residencial “La Ensenada”, la Habilitación Urbana “Jardines de Shangri-Lá”. Margen derecha del río Chillón, distrito de Puente Piedra - Lima.

UBICACION Y AREA:

Dichas Habilitaciones se encuentran ubicadas en el distrito de Puente Piedra a la altura del km. 24 de la carretera Panamericana Norte, ocupando un área total de 89.85 Ha.

TOPOGRAFÍA:

La topografía del terreno es de gradiente moderada hacia la Cooperativa de Vivienda “La Ensenada”, desde la cota 91 m.s.n.m. hasta la cota 124 m.s.n.m.

La topografía del Esquema Integral ha sido desarrollado tomando como base el B.M. oficial del Instituto Geográfico Nacional, el cual se encuentra ubicado en el “BM Pro-2” a la altura de la intersección de la carretera Panamericana Norte con la Av. Chillón -Trapiche; frente a la urbanización “Pro Lima” a partir del cual se han colocados B.Ms. auxiliares.

LOTIZACION Y POBLACION

De acuerdo a los planos de trazado y lotización de cada uno de las habilitaciones integrantes, se tiene un total de 3,189 lotes destinadas a viviendas unifamiliares, con área que varían de 120 m² a 300 m².

HABILITACIONES	No. DE LOTES	LOTES HASTA 120 m ²	LOTES CON MAS DE 120 m ²
- Asoc. De Viv. Chillón.	940	246	694
- Hab.Urb. Jardines de Shangri-La	960	495	465
- Asoc. De Viv. Haras de Chillón.	572	343	229
- Asoc. De Viv. Los Sauces.	375	-----	375
- Coop. De Viv. La Ensenada.	342	-----	342
T O T A L	3,189	1,084	2,105

CONSIDERACIONES DE DISEÑO:

Según el Art. 3.2.1 señalado en el Nuevo Reglamento de Elaboración de Proyectos de Agua Potable y Alcantarillado de SEDAPAL, en el cual se tiene:

Dotación de Agua Potable por tipo de habilitación:

- Residencial (Mayores de 120 m² de área por lote) 250 l/hab./día
- Popular (Hasta 120 m² de área por lote) 200 l/hab./día

Variaciones de consumo, Volumen de almacenamiento, Densidad:

Consumo Máximo diario	130% del promedio diario anual.
Consumo Máximo Horario	260% del, promedio diario anual.
Volumen de regulación y de Reserva	25% del máximo diario anual.
Volumen contra incendio	100 m ³
Generación de aguas Servidas	80% del consumo máximo horario.
densidad poblacional	7 hab/lote.

En nuestro caso, tenemos lotes con áreas menores e iguales a 120 m² y lotes mayores a 120 m², por lo que emplearemos las dotaciones correspondientes a cada caso.

ESQUEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE

Demanda de agua potable y alcantarillado:

De acuerdo a la topografía del terreno y a las cotas mínimas y máximas se ha determinado una sola zona de presión.

HABILITACIONES	Nº DE LOTES	POB. (hab.)	DOT. (l/h/d)	Qp (lps.)	Qmd (lps.)	Qmh (lps.)	VOL.(m ³) Reg.+Res
Asoc. De Viv. Chillón.	246	1,722	200	3.99	5.19	10.38	112.10
	694	4,858	250	14.06	18.28	36.56	394.85
Hab. Urb. Jardines de Shangri-Lá.	495	3,465	200	8.02	10.43	20.86	225.29
	465	3,255	250	9.42	12.25	24.50	264.60
Asoc. De Viv. El Haras de Chillón.	343	2,401	200	5.56	7.23	14.46	156.17
	229	1,603	250	4.64	6.03	12.06	130.25
Asoc. De Viv. Los Sauces.	375	2,625	250	7.60	9.88	19.76	213.41
Coop. De Viv. La Ensenada.	342	2,394	250	6.93	9.01	18.02	194.62
TOTAL	3,189	22,323		60.22	78.30	156.60	1,691.29

Fuente de agua potable

Las fuente de abastecimiento será el agua subterránea, mediante la perforación de 3 pozos tubulares los cuales alimentarán a un reservorio de regulación tipo cabecera.

El primer pozo está considerado en los terrenos de la Cooperativa de Vivienda Residencial "La Ensenada", el cual debe rendir un caudal explotable de 35 lps. Este cuenta con autorización del Ministerio de Agricultura mediante Resolución Administrativa N° 0378-95-AG-UAD.LC/ADTR.CHRL de fecha 13-03-95.

El segundo pozo está proyectado en los terrenos de la Asociación de Vivienda "Chillón", el cual debe tener un caudal explotable de 35 lps. Cuenta con Resolución Administrativa N° 063-94-AG-UAD-LC/ATDR.CHRL de fecha 01-09-94 otorgado por el Ministerio de Agricultura, donde autoriza a la Asociación de Vivienda "Chillón", ejecutar los estudios de exploración mediante la perforación de un pozo tubular.

El tercer pozo corresponde a la asociación de Vivienda "Haras de Chillón" y estará ubicado en los terrenos de la Asociación de Vivienda "Chillón", el cual debe rendir 35 lps. Cuenta con Resolución Administrativa N° 034-03-95 otorgado por el ministerio de Agricultura, donde autoriza a la Asociación de Vivienda "Haras de Chillón" ejecutar los estudios de exploración mediante la perforación de un pozo tubular.

Se tiene el siguiente balance:

Demanda de la fuente de agua	104.35 lps.
Oferta de la fuente de agua	105.00 lps.

LINEA DE IMPULSION:

Cada pozo bombeará 35 lps, los que estarán interconectados mediante una línea de impulsión que transportará 105 lps hacia el reservorio proyectado.

Estas líneas de impulsión serán de Φ 8", Φ 12", y Φ 14" de Asbesto Cemento, clase 100 en una longitud de 2,030 mt. y 100 mt. de tubería de acero de Φ 14" (SH40), en el tramo rocoso de subida al reservorio en el que llevará un anclaje especial.

Asi mismo, la línea de impulsión llevará 2 válvulas de aire (de Φ 2" y Φ 1 ½ ") y una válvula de purga de Φ 6" ubicados convenientemente.

Las características hidráulicas de esta línea son las siguientes:

Tramo Pozo N° 1 - Calle 4 (A)

$$Q_1 = 35 \text{ lps.}$$

$$\Phi = 8''$$

$$L_1 = 70 \text{ mt.}$$

$$C = 130$$

$$S_1 = 6.1 \text{ ‰}$$

$$V_1 = 1.08 \text{ m/s}$$

$$Hf_1 = 2.20 \text{ m.}$$

Tramo Pozo N°2 - Av Los Pinos (A)

$$Q_2 = 35 \text{ lps.}$$

$$\Phi = 8''$$

$$L_2 = 70 \text{ mt.}$$

$$C = 130$$

$$S_2 = 6.1 \text{ ‰}$$

$$V_2 = 1.08 \text{ m/s}$$

$$Hf_2 = 0.43 \text{ m.}$$

Tramo Pozo N°3 - "B"

$$Q_3 = 35 \text{ lps.}$$

$$\Phi = 8''$$

$$L_3 = 60 \text{ mt.}$$

$$C = 130$$

$$S_3 = 6.1 \text{ ‰}$$

$$V_3 = 1.08 \text{ m/s}$$

$$Hf_3 = 0.37 \text{ m.}$$

Tramo A - B (Av. Los Pinos)

$$Q_4 = 70 \text{ lps.}$$

$$\Phi = 12''$$

$$L_4 = 1,060 \text{ mt.}$$

$$C = 130$$

$$S_4 = 3.1 \text{ ‰}$$

$$V_4 = 0.96 \text{ m/s}$$

$$Hf_1 = 3.29 \text{ m.}$$

Tramo B - Reservoirio

$$Q_5 = 105 \text{ lps.}$$

$$\phi = 14''$$

$$L_5 = 580 \text{ mt.}$$

$$C = 130$$

$$S_5 = 3.1 \text{ ‰}$$

$$V_5 = 0.96 \text{ m/s}$$

$$Hf_5 = 1.80 \text{ m.}$$

ALMACENAMIENTO

Se ha proyectado un reservorio de almacenamiento de 2,000 m³ considerando regulación, reserva, incendio y reservas para futuras ampliaciones.

Dicho reservorio será de tipo cabecera, apoyado en roca. Cota de terreno 146.40 m.s.n.m. y cota de fondo 140.00 m.s.n.m..

El reservorio sera de sección circular de 20 m.t. de diámetro interior y 6.40 m de tirante de agua. Adyacente se construirá la caseta de válvulas con sus correspondientes accesorios, válvulas, by-pass y medidor de caudal.

LINEA DE ADUCCION

Desde el reservorio proyectado de 2,000 m³ se instalará una línea de aducción de 80.00 m. de longitud, la tubería será de acero de ϕ 14", (SH 40) con anclaje especial adherido a la roca. La línea de aducción conducira un caudal de 156.60 l/seg.

RED DE DISTRIBUCION

El cálculo de las redes matrices del Esquema Integral se ha determinado por el método de Hardy Cross para el gasto máximo horario y mínimo horario.

Los resultados del Balance hidráulico se aprecia en los cuadros: 1 y 2

De acuerdo con el cálculo hidráulico efectuado, se ha proyectado matrices de ϕ 12", ϕ 10", ϕ 8", ϕ 6", ϕ 4", de asbesto cemento clase A-7.5 y tuberías de ϕ 3" P.V.C. clase A-7.5.

Las presiones se encuentran establecidas dentro de los rangos permisibles, tales como:

Presión mínima = 16.51 m. en el nudo 15 (Asoc. De Viv. Haras de Chillón)

Presión máxima = 44.01 m. en el nudo 19 (Coop. De Viv. La Ensenada)

6.2 METRADO Y PRESUPUESTO BASE DE LOS POZOS N° 1, 2 y 3.

METRADO BASE DEL PRESUPUESTO BASE POZ

PRESUPUESTO : POZ. PERFORACION DEL POZO TUBULAR N° 01
 UBICACIÓN : PUENTE PIEDRA
 PROPIETARIO : ASOCIACION DE VIVIENDAS
 CONSTRUCTOR: BACH, JULIO ERNESTO PACHECO RAMOS
 FECHA P. BASE : 03/97

ZONA CREPCO : 2
 HORA REPORTE : 18:45:05
 FECHA REPORTE : 10.08.97
 PAGINA 1 poz

CODIGO |	NOMBRE DE LA PARTIDA |	ANALISIS BASE|	CANTIDAD |	UNIDAD DE MEDIDA |
1.00.00	PERF. DEL POZO TUB. N° 01			... TIT + CRON ...
1.01.00	Transp. y retiro equipo perf.	7198	1.00	GLB
1.02.00	Perf. del pozo en d=21"	7200	80.00	ML
1.03.00	Tub. p/columna acero dulce 14"	9726	38.40	ML
1.04.00	Filtro inox. ranura continua 14"	9730	41.90	ML
1.05.00	Tub. de F°C° 4" p/col. de grava	6228	4.00	ML
1.06.00	Provisión y colocación de grava	9990	40.00	M3
1.07.00	Desarrollo del pozo por pistoneo	9992	72.00	HR
1.08.00	Prov. y coloc. tripolifosfato sódico	9994	183.00	KG
1.09.00	Registros diagrafia del pozo	9750	2.00	UND
1.10.00	Análisis granulométrico del pozo	17	19.00	UND
1.11.00	Análisis físico-químico y bacterio.	19	6.00	UND
1.12.00	Prueba de verticalidad y alineam.	9196	1.00	UND
1.13.00	Transp. inst. Equipo de bombeo	25	1.00	GLB
1.14.00	Prueba de bombeo del pozo	9194	72.00	HR
1.15.00	Evacuación agua por p/bombeo	2102	1.00	GLB
1.16.00	Sello sanitario c/anillo conc. y entub.	9688	3.00	ML
1.17.00	Anillo de concreto en d=1.20m.	85	3.00	ML
1.18.00	Sellado con cemento fondo de pozo	9686	1.00	UND
1.19.00	Sello metálico boca pozo tubular	8191	1.00	UND
1.20.00	Desinfección del pozo tubular	282	1.00	UND
1.21.00	Limp. niv. terreno y elim. Desmonte	116	1.00	GLB

METRADO BASE DEL PRESUPUESTO BASE POZ

PRESUPUESTO : POZ PERFORACION DEL POZO TUBULAR N° 03

UBICACIÓN : PUENTE PIEDRA

PROPIETARIO : ASOCIACION DE VIVIENDAS

CONSTRUCTOR: BACH. JULIO ERNESTO PACHECO RAMOS

FECHA P. BASE : 03/97

ZONA CREPCO : 2

HORA REPORTE : 18:45:05

FECHA REPORTE : 10.08.97

PAGINA 1 poz

[CODIGO]	NOMBRE DE LA PARTIDA	[ANALISIS BASE]	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA
1.00.00	PERF. DEL POZO TUB. N° 03			... TIT + CRON ...
1.01.00	Transp. y retiro equipo perf.	7198	1.00	GLB
1.02.00	Perf. del pozo en d=21"	7200	92.00	ML
1.03.00	Tub. p/columna acero dulce 14"	9726	44.20	ML
1.04.00	Filtro inox. ranura continua 14"	9730	48.00	ML
1.05.00	Tub. de F°C° 4" p/col. de grava	6228	4.00	ML
1.06.00	Provisión y colocación de grava	9990	40.00	M3
1.07.00	Desarrollo del pozo por pistoneo	9992	72.00	HR
1.08.00	Prov. y coloc. tripolifosfato sódico	9994	210.00	KG
1.09.00	Registros diagrafía del pozo	9750	2.00	UND
1.10.00	Análisis granulométrico del pozo	17	22.00	UND
1.11.00	Análisis físico-químico y bacterio.	19	8.00	UND
1.12.00	Prueba de verticalidad y alineam.	9196	1.00	UND
1.13.00	Transp. inst. Equipo de bombeo	25	1.00	GLB
1.14.00	Prueba de bombeo del pozo	9194	72.00	HR
1.15.00	Evacuación agua por p/bombeo	2102	1.00	GLB
1.16.00	Sello sanitario c/anillo conc. y entub.	9688	3.00	ML
1.17.00	Anillo de concreto en d=1.20m.	85	3.00	ML
1.18.00	Sellado con cemento fondo de pozo	9686	1.00	UND
1.19.00	Sello metálico boca pozo tubular	8191	1.00	UND
1.20.00	Desinfección del pozo tubular	282	1.00	UND
1.21.00	Limp. niv. terreno y elim. Desmonte	116	1.00	GLB

PRESUPUESTO

SUPUESTO : POZ PERFORACION DEL POZO TUBULAR No 01
 CACION : PUENTE PIEDRA
 PIETARIO : ASOCIACION DE VIVIENDA
 STRUCTOR : JULIO PACHECO
 TA PRES.BASE : 03/97

ZONA CREPCO 2
 HORA REPORTE 13:49:44
 FECHA REPORTE : 29-07-2097
 PAGINA : 1 POZ

CODIGO	DESCRIPCION	UNID.	METRADO	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL	TOTAL
1.00.00 PERFORACION DEL POZO TUBULAR No 01						
1.01.00	Transporte y retiro equipo perforacion	GLB	1.00	2,084.45	2,084.45	
1.02.00	Perforacion del pozo en d=21''	ML	80.00	371.10	29,688.00	
1.03.00	Tuberia p/columna acero dulce 14''	ML	38.40	484.03	18,586.75	
1.04.00	Filtro inoxidable ranura continua 14''	ML	41.90	1,005.69	42,138.41	
1.05.00	Tuberia de FoGo 0 4'' p/col. de grava	ML	4.00	134.01	536.04	
1.06.00	Provision y colocacion de grava.	M3	40.00	230.91	9,236.40	
1.07.00	Desarrollo del pozo por pistoneo y/o ac	HR	72.00	139.94	10,075.68	
1.08.00	Provision y coloc. tripolifosfato sodico	GK	183.00	14.13	2,585.79	
1.09.00	Registros diagrafia del pozo	UND	2.00	872.00	1,744.00	
1.10.00	Analisis granulometrico del terreno.	UND	19.00	20.00	380.00	
1.11.00	Analisis fisico-quimico y bacteriologico	UND	6.00	239.00	1,434.00	
1.12.00	Prueba de verticalidad y alineamiento	UND	1.00	834.03	834.03	
1.13.00	Transp. inst equipo de bombeo (completo)	GLB	1.00	2,500.94	2,500.94	
1.14.00	Prueba de bombeo del pozo	HR	72.00	150.70	10,850.40	
1.15.00	Evacuacion del agua por prueba de bombeo	GLB	1.00	1,083.27	1,083.27	
1.16.00	Sello sanitario e/anillo conc.y entubado	ML	3.00	33.19	99.57	
1.17.00	Anillo de concreto en diametro de 1.20m	ML	3.00	130.46	391.38	
1.18.00	Sellado con cemento en fondo de pozo	UND	1.00	222.03	222.03	
1.19.00	Sello metalico de la boca del pozo tub.	UND	1.00	126.86	126.86	
1.20.00	Desinfeccion del pozo tubular	UND	1.00	214.25	214.25	
1.21.00	Limpieza niv. terreno y elim desmonte	GLB	1.00	452.20	452.20	135,264.45
						COSTO DIRECTO 135,264.45
						GTS GRLES DIRECTOS (5 %) 6,763.22
						GTS GRLES INDIRECTOS (2 %) 2,705.29
						UTILIDAD (8 %) 10,821.16

						155,554.12
						I.G.V. (18 %) 27,999.74

						COSTO TOTAL 183,553.86

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO : P02 PERFORACION DEL POZO TUBULAR No 02
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 PROPIETARIO : ASOCIACION DE VIVIENDA
 CONSTRUCTOR : JULIO PACHECO
 FECHA PRES.BASE : 03/97

ZONA CREPCO : 2
 HORA REPORTE : 13:51:26
 FECHA REPORTE : 29-07-2097
 PAGINA : 1 P02

CODIGO	DESCRIPCION	UNID.	METRADO	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL	TOTAL
1.00.00	PERFORACION DEL POZO TUBULAR No 02					
1.01.00	Transporte y retiro equipo perforacion	GLB	1.00	2,084.45	2,084.45	
1.02.00	Perforacion del pozo en d=21''	ML	83.00	371.10	30,801.30	
1.03.00	Tuberia p/columna acero dulce 14''	ML	39.90	484.03	19,312.80	
1.04.00	Filtro inoxidable ranura continua 14''	ML	43.50	1,005.69	43,747.52	
1.05.00	Tuberia de FoGo 0 4'' p/col. de grava	ML	4.00	134.01	536.04	
1.06.00	Provision y colocacion de grava.	M3	40.00	230.91	9,236.40	
1.07.00	Desarrollo del pozo por pistoneo y/o ac	HR	72.00	139.94	10,075.68	
1.08.00	Provision y coloc. tripolifosfato sodico	GK	190.00	14.13	2,684.70	
1.09.00	Registros diagrafia del pozo	UND	2.00	872.00	1,744.00	
1.10.00	Analisis granulometrico del terreno.	UND	20.00	20.00	400.00	
1.11.00	Analisis fisico-quimico y bacteriologico	UND	6.00	239.00	1,434.00	
1.12.00	Prueba de verticalidad y alineamiento	UND	1.00	834.03	834.03	
1.13.00	Transp. inst equipo de bombeo (completo)	GLB	1.00	2,500.94	2,500.94	
1.14.00	Prueba de bombeo del pozo	HR	72.00	150.70	10,850.40	
1.15.00	Evacuacion del agua por prueba de bombeo	GLB	1.00	1,083.27	1,083.27	
1.16.00	Sello sanitario e/anillo conc.y entubado	ML	3.00	33.19	99.57	
1.17.00	Anillo de concreto en diametro de 1.20m	ML	3.00	130.46	391.38	
1.18.00	Sellado con cemento en fondo de pozo	UND	1.00	222.03	222.03	
1.19.00	Sello metalico de la boca del pozo tub.	UND	1.00	126.86	126.86	
1.20.00	Desinfeccion del pozo tubular	UND	1.00	214.25	214.25	
1.21.00	Limpieza niv. terreno y elim desmonte	GLB	1.00	452.20	452.20	138,831.82
						COSTO DIRECTO 138,831.82
						GTS GRLES DIRECTOS (5 %) 6,941.59
						GTS GRLES INDIRECTOS (2 %) 2,776.64
						UTILIDAD (8 %) 11,106.55
						----- 159,656.60
						I.G.V. (18 %) 28,738.19
						----- COSTO TOTAL 188,394.79

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO : PO3 PERFORACION DEL POZO TUBULAR No 03
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 PROPIETARIO : ASOCIACION DE VIVIENDA
 CONSTRUCTOR : JULIO PACHECO
 FECHA PRES.BASE : 03/97

ZONA CREPCO 2
 HORA REPORTE 13:54:06
 FECHA REPORTE : 29-07-2097
 PAGINA : 1 PO.

CODIGO	DESCRIPCION	UNID.	METRAO	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL	TOTAL
1.00.00	PERFORACION DEL POZO TUBULAR No 03					
1.01.00	Transporte y retiro equipo perforacion	GLB	1.00	2,084.45	2,084.45	
1.02.00	Perforacion del pozo en d=21''	ML	92.00	371.10	34,141.20	
1.03.00	Tuberia p/columna acero dulce 14''	ML	44.20	484.03	21,394.13	
1.04.00	Filtro inoxidable ranura continua 14''	ML	48.00	1,005.69	48,273.12	
1.05.00	Tuberia de FoGo 0 4'' p/col. de grava	ML	4.00	134.01	536.04	
1.06.00	Provision y colocacion de grava.	M3	40.00	230.91	9,236.40	
1.07.00	Desarrollo del pozo por pistoneo y/o ac	HR	72.00	139.94	10,075.68	
1.08.00	Provision y coloc. tripolifosfato sodico	GK	210.00	14.13	2,967.30	
1.09.00	Registros diagrafia del pozo	UND	2.00	872.00	1,744.00	
1.10.00	Analisis granulometrico del terreno.	UND	22.00	20.00	440.00	
1.11.00	Analisis fisico-quimico y bacteriologico	UND	8.00	239.00	1,912.00	
1.12.00	Prueba de verticalidad y alineamiento	UND	1.00	834.03	834.03	
1.13.00	Transp. inst equipo de bombeo (completo)	GLB	1.00	2,500.94	2,500.94	
1.14.00	Prueba de bombeo del pozo	HR	72.00	150.70	10,850.40	
1.15.00	Evacuacion del agua por prueba de bombeo	GLB	1.00	1,083.27	1,083.27	
1.16.00	Sello sanitario e/anillo conc.y entubado	ML	3.00	33.19	99.57	
1.17.00	Anillo de concreto en diametro de 1.20m	ML	3.00	130.46	391.38	
1.18.00	Sellado con cemento en fondo de pozo	UND	1.00	222.03	222.03	
1.19.00	Sello metalico de la boca del pozo tub.	UND	1.00	126.86	126.86	
1.20.00	Desinfeccion del pozo tubular	UND	1.00	214.25	214.25	
1.21.00	Limpieza niv. terreno y elim desmonte	GLB	1.00	452.20	452.20	149,579.2
	COSTO DIRECTO					149,579.2
	GTS GRLES DIRECTOS (5 %)					7,478.9
	GTS GRLES INDIRECTOS (2 %)					2,991.5
	UTILIDAD (8 %)					11,966.3
						172,016.1
	I.G.V. (18 %)					30,962.9
	COSTO TOTAL					202,979.0'

6.3 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS DE LOS POZOS N° 1, 2 y 3.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : Poz PERFORACION DE POZO TUBULAR
 PARTIDA : 17 ANALISIS GRANULOMETRICO DEL TERRENO P.T
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 1 UNO/Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 27 JUL 1997
 HORA REPORTE : 14:11:59

RECURSO	UNO.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
17520	ANALISIS GRANULOMETRICO - POZO	UNO	1.0000	20.00
				20.00
				20.00
COSTO DIRECTO				20.00

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO	: poz PERFORACION DE POZO TUBULAR	RENDIMIENTO	: 1 UND/Dia
PARTIDA	: 19 ANALISIS FISICO QUIMICO Y BACTERIOLOGICO	ZONA CREPCO	: 2
UBICACION	: PUENTE PIEDRA	FECHA REPORTE	: 27 JUL 1997
FECHA PRES.BASE	: 03/97	HORA REPORTE	: 14:11:59
DESCRIPCION			

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>				
MATERIALES				
17510	ANALISIS F-Q Y BACTERIOLOGICO	UND	1.0000	239.00
				239.00
COSTO DIRECTO				239.00

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESUPUESTO : poz PERFORACION DE POZO TUBULAR
 RIIDA : 25 TRANSPORTE INST. Y RETIRO EQUIPO BOMBEO
 IGACION : PUENTE PIEDRA
 CHA PRES.BASE : 03/97
 SCRIPCION

RENDIMIENTO : 1 GLB/Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 27 JUL 1997
 HORA REPORTE : 14:11:59

RECURSO	UNO.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL	
EQUIPO					
04180	CAMION PLATAFORMA 19 TN	HM	8.0000	25.07	200.56
29520	EQUIPO DE BOMBEO P/PRUEBA POZO	HM	8.0000	124.50	996.00
20251	GRUA HIDRAULICA DE 9 TON	HM	8.0000	48.50	388.00
					----- 1,584.56
MANO DE OBRA					
04500	CAPATAZ	HH	0.8000	9.43	7.54
18600	OPERARIO	HH	24.0000	8.57	205.68
19500	PEON	HH	96.0000	6.87	659.52
					----- 872.74
HERRAMIENTAS					
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	%	43.64
					----- 43.64
COSTO DIRECTO					2,500.94

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : poz PERFORACION DE POZO TUBULAR
 PARTIDA : 85 ANILLO CONCRETO EN DIAMETRO 1.20m
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 6 ML /Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 27 JUL 1997
 HORA REPORTE : 14:11:59

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
08945	ARENA GRUESA	M3	0.2700	4.73
04502	CEMENTO PORTLAND TIPO 1	BLS	4.3100	45.26
09360	FLETE TERRESTRE	KG	184.0000	9.20
00232	PIEDRA CHANCADA 1/2''-3/4''	M3	0.5300	24.06
				83.25
EQUIPO				
00476	MEZCLADORA TIPO TROMPO 11 P3	HM	0.6667	6.53
				6.53
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.1333	1.26
18500	OFICIAL	HH	1.3333	10.00
19500	PEON	HH	4.0000	27.48
				38.74
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)		5.0000	1.94
				1.94

COSTO DIRECTO

130.46

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : poz PERFORACION DE POZO TUBULAR
 PARTIDA : 116 LIMPIEZA NIVELACION Y ELIMINACION DESMON
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION : VOLQUETES Y CARGADOR FRONTAL

RENDIMIENTO : 1 GL8/Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 27 JUL 1997
 HORA REPORTE : 14:11:59

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL	
EQUIPO					
04175	CAMION VOLQUETE 6 M3	HM	8.0000	20.11	160.88
04411	CARGADOR FRONTAL 1.5-1.75 Y3	HM	2.0000	48.00	96.00

					256.88
MANO DE OBRA					
04500	CAPATAZ	HH	0.8000	9.43	7.54
18600	OPERARIO	HH	8.0000	8.57	68.56
19500	PEON	HH	16.0000	6.87	109.92

					186.02
HERRAMIENTAS					
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000		9.30

					9.30
COSTO DIRECTO					452.20

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : poz PERFORACION DE POZO TUBULAR
 PARTIDA : 282 DESINFECCION DE POZO TUBULAR
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 2 UND/Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 27 JUL 1997
 HORA REPORTE : 14:11:59

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
00930 HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70%	KG	10.0000	12.90	129.00

				129.00
EQUIPO				
01620 BOMBA NEUMATICA/DESINF. POZO	HM	4.0000	3.45	13.80

				13.80
MANO DE OBRA				
04500 CAPATAZ	HH	0.4000	9.43	3.77
18600 OPERARIO	HH	4.0000	8.57	34.28
18500 OFICIAL	HH	4.0000	7.50	30.00

				68.05
HERRAMIENTAS				
11120 HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)		5.0000		3.40

				3.40
COSTO DIRECTO				214.25

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : poz PERFORACION DE POZO TUBULAR
 PARTIDA : 2102 EVACUACION DEL AGUA-PRUEBA BOMBEO POZO
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 1 GLB/Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 27 JUL 1997
 HORA REPORTE : 14:11:59

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
09360 FLETE TERRESTRE	KG	1,425.0000	0.05	71.25
05725 TUBERIA PVC A-5 10'' (ALQUITR)	ML	75.0000	9.64	723.00

				794.25
MANO DE OBRA				
04500 CAPATAZ	HH	0.8000	9.43	7.54
18600 OPERARIO	HH	12.0000	8.57	102.84
19500 PEON	HH	24.0000	6.87	164.88

				275.26
HERRAMIENTAS				
11120 HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)		5.0000	%	13.76

				13.76
COSTO DIRECTO				1,083.27

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : poz PERFORACION DE POZO TUBULAR
 PARTIDA : 6228 TUBERIA FoGo P/COLUMNA DE GRAVA
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 6 ML /Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 27 JUL 1997
 HORA REPORTE 14:11:59

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
27901	TAPON UR DE 4''	UND	0.1850	4.18
05630	PINTURA ESMALTE	GLN	0.0146	0.51
05629	PINTURA ANTICORROSIVO	GLN	0.0146	0.61
09360	FLETE TERRESTRE	KG	8.0000	0.40
28314	TUBERIA ST ISO I 4''	ML	1.0300	105.37

				111.07
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.1333	1.26
18600	OPERARIO	HH	1.3333	11.43
19500	PEON	HH	1.3333	9.16

				21.85
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)		5.0000	1.09

				1.09
COSTO DIRECTO				134.01

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : poz PERFORACION DE POZO TUBULAR
 PARTIDA : 7198 TRANSPORTE INST. RETIRO DE EQUIPO PERFOR
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 1 GLB/Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 27 JUL 1997
 HORA REPORTE : 14:53:45

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL	
EQUIPO					
04180	CAMION PLATAFORMA 19 TN	HM	8.0000	25.07	200.56
04175	CAMION VOLQUETE 6 M3	HM	32.0000	20.11	643.52
				-----	844.08
MANO DE OBRA					
04500	CAPATAZ	HH	0.8000	9.43	7.54
18600	OPERARIO	HH	32.0000	8.57	274.24
19500	PEON	HH	96.0000	6.87	659.52
18500	OFICIAL	HH	32.0000	7.50	240.00
				-----	1,181.30
HERRAMIENTAS					
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)		5.0000		59.07
				-----	59.07
COSTO DIRECTO					2,084.45

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : poz PERFORACION DE POZO TUBULAR
 PARTIDA : 7200 PERFORACION DE POZO (INC TUBO Y HERRAM)
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 4.5 ML /Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 27 JUL 1997
 HORA REPORTE : 14:11:59

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
18700	OXIGENO	M3	0.1000	9.80
18702	ACETILENO	M3	0.0500	18.20
20865	TUBERIA NEGRO EN ALQ 21''x3/8	ML	0.5000	98.20
09360	FLETE TERRESTRE	KG	130.0000	0.05
09001	SOLDADURA 6011	KG	0.6500	7.50
09002	SOLDADURA 7012	KG	0.2000	18.00
				65.97
EQUIPO				
07737	EQUIPO OXICORTE	HM	1.7778	5.50
17381	MOTOSOLDADORA	HM	1.7778	15.50
19361	PERFORADORA PARA POZO PROFUNDO	HM	1.7778	101.00
				216.90
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.1778	9.43
18600	OPERARIO	HH	5.3333	8.57
19500	PEON	HH	5.3333	6.87
				84.03
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)		5.0000	4.20
				4.20

COSTO DIRECTO

371.10

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : poz PERFORACION DE POZO TUBULAR
 PARTIDA : 8191 SELLO METALICO DE LA BOCA DE POZO TUBULA
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 4 UND/Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 27 JUL 1997
 HORA REPORTE : 14:11:59

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
09313	PLANCHA Fe LAC 4'x8'x1/4''	UND	0.1750	184.00
09001	SOLDADURA 6011	KG	1.5000	7.50
				43.45
EQUIPO				
17381	MOTOSOLDADORA	HM	2.0000	15.50
				31.00
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.2000	9.43
18600	OPERARIO	HH	4.0000	8.57
19500	PEON	HH	2.0000	6.87
				49.91
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	%
				2.50
				2.50
COSTO DIRECTO				126.86

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : poz PERFORACION DE POZO TUBULAR
 PARTIDA : 9194 PRUEBA DE BOMBEO DEL POZO
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENOIMIENTO : 8 HR /Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 27 JUL 1997
 HORA REPORTE : 14:11:59

RECURSO	UNO.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
EQUIPO				
29520	EQUIPO DE BOMBEO P/PRUEBA POZO	HM	1.0000	124.50

				124.50
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.1000	9.43
18600	OPERARIO	HH	2.0000	17.14
19500	PEON	HH	1.0000	6.87

				24.95
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	1.25

				1.25
COSTO DIRECTO				150.70

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : poz PERFORACION DE POZO TUBULAR
 PARTIDA : 9196 PRUEBA DE VERTICALIDAD Y ALINEAMIENTO
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : .5 UND/Dia.
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 27 JUL 1997
 HORA REPORTE : 14:11:59

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL	
EQUIPO					
27750	TROPODE-CABLE P/PRUEBA VERTIC	HM	32.0000	3.50	112.00

					112.00
MANO DE OBRA					
04500	CAPATAZ	HH	1.6000	9.43	15.09
18600	OPERARIO	HH	40.0000	8.57	342.80
19500	PEON	HH	48.0000	6.87	329.76

					687.65
HERRAMIENTAS					
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000		34.38

					34.38
COSTO DIRECTO					834.03

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : poz PERFORACION DE POZO TUBULAR
 PARTIDA : 9686 SELLADO CON CEMENTO-FONDO DE POZO TUBUL
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 8 UND/Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 27 JUL 1997
 HORA REPORTE : 14:11:59

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL	
MATERIALES					
04502	CEMENTO PORTLAND TIPO I	BLS	8.2400	10.50	86.52
09360	FLETE TERRESTRE	KG	346.1000	0.05	17.31
				-----	103.83
EQUIPO					
19361	PERFORADORA PARA POZO PROFUNDO	HM	1.0000	101.00	101.00
				-----	101.00
MANO DE OBRA					
04500	CAPATAZ	HH	0.1000	9.43	0.94
18600	OPERARIO	HH	1.0000	8.57	8.57
19500	PEON	HH	1.0000	6.87	6.87
				-----	16.38
HERRAMIENTAS					
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000		0.82
				-----	0.82
COSTO DIRECTO					222.03

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : poz PERFORACION DE POZO TUBULAR
 PARTIDA : 9688 SELLO SANITARIO E/ANILLO CONCRETO ENTUB
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 45 ML /Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 27 JUL 1997
 HORA REPORTE : 14:11:59

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
08940	ARENA FINA	M3	0.1350	2.38
04502	CEMENTO PORTLAND TIPO I	BLS	0.8200	8.61
09360	FLETE TERRESTRE	KG	35.1000	1.75
				12.74
EQUIPO				
01610	BOMBA DE CONCRETO-INC MANGA	M3	0.0889	4.00
00476	MEZCLADORA TIPO TROMPO 11 P3	HM	0.1778	1.74
				5.74
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.0178	0.17
18600	OPERARIO	HH	0.8889	7.62
18500	OFICIAL	HH	0.1778	1.33
19500	PEON	HH	0.7111	4.89
				14.01
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)		5.0000	0.70
				0.70
COSTO DIRECTO				33.19

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : poz PERFORACION DE POZO TUBULAR
 PARTIDA : 9726 TUBERIA P/COLUMNA ACERO DULCE 14''x1/4''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 4.5 ML /Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 27 JUL 1997
 HORA REPORTE : 14:11:59

RECURSO	UNO.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
20866	TUBERIA NEGRO 14'' (350mmx1/4)	ML	1.0000	331.00
09360	FLETE TERRESTRE	KG	58.0000	0.05
09001	SOLDADURA 6011	KG	0.4200	7.50
				337.05
EQUIPO				
17381	MOTOSOLDADORA	HM	0.8889	15.50
19361	PERFORADORA PARA POZO PROFUNDO	HM	0.8889	101.00
				103.56
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.1778	9.43
18600	OPERARIO	HH	1.7778	8.57
19500	PEON	HH	3.5556	6.87
				41.35
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)		5.0000	2.07
				2.07
COSTO DIRECTO				484.03

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : poz PERFORACION DE POZO TUBULAR
 PARTIDA : 9730 FILTRO INOXIDABLE RANURA CONTINUA 14''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 4.5 ML /Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 27 JUL 1997
 HORA REPORTE : 14:53:45

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
30374	FILTRO INOXIDABLE 14''	ML	1.0000	838.00
09360	FLETE TERRESTRE	KG	35.5000	0.05
09003	SOLDADURA INOXIDABLE 8W	KG	0.4100	46.20

				858.71
EQUIPO				
17381	MOTOSOLDADORA	HM	0.8889	15.50
19361	PERFORADORA PARA POZO PROFUNDO	HM	0.8889	101.00

				103.56
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.1778	9.43
18600	OPERARIO	HH	1.7778	8.57
19500	PEON	HH	3.5556	6.87

				41.35
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)		5.0000	2.07

				2.07
COSTO DIRECTO				1,005.69

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : poz PERFORACION DE POZO TUBULAR
 PARTIDA : 9750 REGISTRO DIAGRAFIA DEL POZO Y RAY.GAMMA
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 1 UND/Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 27 JUL 1997
 HORA REPORTE : 14:11:59

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
22330 REG.DIAGRAFIA POZO RAYO GAMMA	UND	1.0000	872.00	872.00
			-----	872.00
COSTO DIRECTO				872.00

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : poz PERFORACION DE POZO TUBULAR
 PARTIDA : 9990 GRAVA SELECTA PARA POZO TUBULAR
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 4 M3 /Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 27 JUL 1997
 HORA REPORTE : 14:11:59

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO'	SUBTOTAL
MATERIALES				
20235 GRAVA CANTO RODADO SELECCIONAD	M3	1.3000	165.00	214.50

				214.50
MANO DE OBRA				
04500 CAPATAZ	HH	0.2000	9.43	1.89
19500 PEON	HH	2.0000	6.87	13.74

				15.63
HERRAMIENTAS				
11120 HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	%	0.78

				0.78
COSTO DIRECTO				230.91

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : poz PERFORACION DE POZO TUBULAR
 PARTIDA : 9992 DESARROLLO POZO POR PISTONEO Y/O AIRE CO
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 6.5 HR /Di;
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 27 JUL 1997
 HORA REPORTE : 14:11:59

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL	
EQUIPO					
19361	PERFORADORA PARA POZO PROFUNDO	HM	1.2308	101.00	124.31
				-----	124.31
MANO DE OBRA					
04500	CAPATAZ	HH	0.1231	9.43	1.16
18600	OPERARIO	HH	0.6154	8.57	5.27
19500	PEON	HH	1.2308	6.87	8.46
				-----	14.89
HERRAMIENTAS					
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0060		0.74
				-----	0.74
COSTO DIRECTO					139.94

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : poz PERFORACION DE POZO TUBULAR
 PARTIDA : 9994 TRIPOLIFOSFATO SODICO
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 24 GK /Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 27 JUL 1997
 HORA REPORTE : 14:11:59

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL	
MATERIALES					
27790	TRIPOLIFOSFATO DE SODIO	KG	1.0500	8.00	8.40
				-----	8.40
MANO DE OBRA					
04500	CAPATAZ	HH	0.0333	9.43	0.31
18600	OPERARIO	HH	0.3333	8.57	2.86
19500	PEON	HH	0.3333	6.87	2.29
				-----	5.46
HERRAMIENTAS					
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)		5.0000	§	0.27
				-----	0.27
COSTO DIRECTO					14.13

6.4 FORMULA POLINOMICA DE LOS POZOS N° 1, 2 y 3.

FORMULA POLINOMICA

PROYECTO: ESTUDIO DIFINITIVO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LAS HABILITACIONES INTERGRADAS POR: ASOCIACION DE VIVIENDA CIILLON, COOP. DE VIV. LA ENSENADA ASOCIACION DE VIV. RESID. LOS SAUCES, ASOCIACION DE VIV. HARAS DE CIILLON Y HABILITACION URBANA LOS JARDINES DE SHAN-GRI-LA.

OBRA : PERFORACION DE POZOS TUBULAR No 01

UBICACION : PUENTE PIEDRA

FECHA DE PRESUPUESTO : MARZO 97

K 0.101 MO_r/MO_o + 0.284 MNI_r/MNI_o + 0.248 FI_r/FI_o + 0.117 TUB_r/TUB_o + 0.112 GP_r/GP_o + 0.138 GG_r/GG_o

MON	SIMB	PARTIC.	DESCRIPCION	IND. CREPCO
01	MO	100.00%	Mano de Obra	47
02	MNI	32.00%	Maquinaria y Equipo Nacional	48
02		68.00%	Maquinaria y equipo importado	49
03	FI	100.00%	Filtro Inoxidable 14" de ranura continua	30
04	TUB	100.00%	Tuberia de Acero dulce 14"X1/2"	65
05	GP	65.00%	Grava selecta	05
05		35.00%	Analisis Pozo(Fisico, Quimico, Granulom.)	39
06	GG	100.00%	Gastos Generales y Utilidades.	39

K : CONSTANTE DE REAJUSTE

r : SUB-INDICE A LA FECHA DEL REAJUSTE

O : SUB-INDICE A LA FECHA DEL PRESUPUESTO BASE

FORMULA POLINOMICA

PROYECTO: ESTUDIO DEFINITIVO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LAS HABILITACIONES INTERGRADAS POR: ASOCIACION DE VIVIENDA CIILLON, COOP. DE VIV. LA ENSENADA ASOCIACION DE VIV. RESID. LOS SAUCES, ASOCIACION DE VIV. HARIAS DE CIILLON Y HABILITACION URBANA LOS JARDINES DE SHAN-GRI-LA.

OBRA PERFORACION DE POZOS TUBULAR No 02

UBICACION : PUENTE PIEDRA

FECHA DE PRESUPUESTO : MARZO 97

K 0.101 MO_r/MO_o + 0.284 MNI_r/MNI_o + 0.248 FI_r/FI_o + 0.117 TUB_r/TUB_o + 0.112 GP_r/GP_o + 0.138 GG_r/GG_o

MON	SIMB	PARTIC.	DESCRIPCION	IND. CREPCO
01	MO	100.00%	Mano de Obra	47
02	MNI	32.00%	Maquinaria y Equipo Nacional	48
02		68.00%	Maquinaria y equipo importado	49
03	FI	100.00%	Filtro Inoxidable 14" de ranura continua	30
04	TUB	100.00%	Tuberia de Acero dulce 14"X1/4"	65
05	GP	65.00%	Grava selecta	05
05		35.00%	Analisis Pozo(Fisico, Quimico, Granulom.)	39
06	GG	100.00%	Gastos Generales y Utilidades.	39

K : CONSTANTE DE REAJUSTE

r : SUB-INDICE A LA FECHA DEL REAJUSTE

O : SUB-INDICE A LA FECHA DEL PRESUPUESTO BASE

FORMULA POLINOMICA

PROYECTO: ESTUDIO DEFINITIVO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LAS HABILITACIONES INTERGRADAS POR: ASOCIACION DE VIVIENDA CHILLON, COOP. DE VIV. LA ENSENADA ASOCIACION DE VIV. RESID. LOS SAUCES, ASOCIACION DE VIV. HARAS DE CHILLON Y HABILITACION URBANA LOS JARDINES DE SHAN-GRI-LA.

OBRA : PERFORACION DE POZOS TUBULAR No 03

UBICACION : PUENTE PIEDRA

FECHA DE PRESUPUESTO : MARZO 97

K 0.101 MO_r/MO_o + 0.284 MNI_r/MNI_o + 0.248 FI_r/FI_o + 0.117 TUB_r/TUB_o + 0.112 GP_r/GP_o + 0.138 GG_r/GG_o

MON	SIMB	PARTIC.	DESCRIPCION	IND. CREPCO
01	MO	100.00%	Mano de Obra	47
02	MNI	32.00%	Maquinaria y Equipo Nacional	48
02		68.00%	Maquinaria y equipo importado	49
03	FI	100.00%	Filtro Inoxidable 14" de ranura continua	30
04	TUB	100.00%	Tuberia de Acero dulce 14"X1/4"	65
05	GP	65.00%	Grava selecta	05
05		35.00%	Analisis Pozo(Fisico, Quimico, Granulom.)	39
06	GG	100.00%	Gastos Generales y Utilidades.	39

K : CONSTANTE DE REAJUSTE

r : SUB-INDICE A LA FECHA DEL REAJUSTE

o : SUB-INDICE A LA FECHA DEL PRESUPUESTO BASE

**6.5 CRONOGRAMA DE EJECUCION DE
OBRA DE LOS POZOS N° 1, 2 y 3.**

CRONOGRAMA GENERAL DE EJECUCION

OBRA PERFORACION DE POZO TUBULAR No 01

ITEM	DESCRIPCION	CANT	DIAS CALENDARIOS			PARCIALES
			15	30	45	
1.00.00	PERFORACION DEL POZO TUBULAR No 01					
1.01.00	Transporte y resto equipo perforacion	TOTAL	1.042,23		1.042,22	2.084,45
1.02.00	Perforacion del pozo en d=21"	TOTAL	9.896,00	9.896,00	9.896,00	29.688,00
1.03.00	Tuberia p/columna acero dulce 14"	TOTAL		9.293,38	9.293,37	18.586,75
1.04.00	Filtro inoxidable ranura continua 14"	TOTAL		21.069,20	21.069,21	42.138,41
1.05.00	Tuberia de FoGo 0 4" p/col. de grava	TOTAL		268,02	268,02	536,04
1.06.00	Provision y colocacion de grava.	TOTAL	3.078,80	3.078,80	3.078,80	9.236,40
1.07.00	Desarrollo del pozo por pisoneo y/o ac	TOTAL	3.358,56	3.358,56	3.358,56	10.075,68
1.08.00	Provision y coloc. Tripolfosfato sodico	TOTAL			2.585,79	2.585,79
1.09.00	Registros diagrefia del pozo	TOTAL			1.744,00	1.744,00
1.10.00	Analisis granulometrico del terreno.	TOTAL	380,00			380,00
1.11.00	Analisis fisico-quimico y bacteriologico	TOTAL	1.434,00			1.434,00
1.12.00	Prueba de verticalidad y alineamiento	TOTAL			834,03	834,03
1.13.00	Transp. Instl equipo de bombeo (completo)	TOTAL	2.500,94			2.500,94
1.14.00	Prueba de bombeo del pozo	TOTAL			10.850,40	10.850,40
1.15.00	Evacuacion del agua por prueba de bombeo	TOTAL			1.083,27	1.083,27
1.16.00	Sello sanitario e/anillo conc. y entubado	TOTAL			99,57	99,57
1.17.00	Anillo de concreto en diametro de 1.20m	TOTAL			391,38	391,38
1.18.00	Sellado con cemento en fondo de pozo	TOTAL			222,03	222,03
1.19.00	Sello metalico de la boca del pozo tub.	TOTAL			126,86	126,86
1.20.00	Desinfeccion del pozo tubular	TOTAL			214,25	214,25
1.21.00	Limpieza niv. terreno y elim desmonte	TOTAL	226,10		226,10	452,20
	TOTAL COSTO DIRECTO		21.916,63	46.963,96	66.383,86	135.264,45
	GASTOS GENERALES Y UTILIDAD		3.287,40	7.044,59	9.957,58	20.289,67
	PARCIALES		25.204,12	54.008,55	76.341,44	155.554,12
	IOV		4.536,74	9.721,54	13.741,46	27.999,74
	TOTAL PRESUPUESTO		29.740,87	63.730,09	90.082,90	183.553,86

CRONOGRAMA GENERAL DE EJECUCION

OBRA PERFORACION DE POZO TUBULAR No 02

ITEM	DESCRIPCION	CANT	DIAS CALENDARIOS			PARCIALES
			15	30	45	
1.00.00	PERFORACION DEL POZO TUBULAR No 02					
1.01.00	Transporte y retiro equipo perforacion	TOTAL	1.042,23		1.042,22	2.084,45
1.02.00	Perforacion del pozo en d=21"	TOTAL	10.267,10	10.267,10	10.267,10	30.801,30
1.03.00	Tuberia p/columna acero dulce 14"	TOTAL		9.656,40	9.656,40	19.312,80
1.04.00	Filtro inoxidable ranura continua 14"	TOTAL		21.873,76	21.873,76	43.747,52
1.05.00	Tuberia de FcGo 0 4" p/col. de grava	TOTAL		268,02	268,02	536,04
1.06.00	Provision y colocacion de grava.	TOTAL	3.078,80	3.078,80	3.078,80	9.236,40
1.07.00	Desarrollo del pozo por plisoneo y/o ac	TOTAL	3.358,56	3.358,56	3.358,56	10.075,68
1.08.00	Provision y coloc. Irípolifosfalo sodico	TOTAL			2.684,70	2.684,70
1.09.00	Registros diagrafia del pozo	TOTAL			1.744,00	1.744,00
1.10.00	Analisis granulometrico del terreno.	TOTAL	400,00			400,00
1.11.00	Analisis fisico-quimico y bacteriologico	TOTAL	1.434,00			1.434,00
1.12.00	Prueba de verticalidad y alineamiento	TOTAL			834,03	834,03
1.13.00	Transp. Inst equipo de bombeo (completo)	TOTAL	2.500,94			2.500,94
1.14.00	Prueba de bombeo del pozo	TOTAL			10.850,40	10.850,40
1.15.00	Evacuacion del agua por prueba de bombeo	TOTAL			1.083,27	1.083,27
1.16.00	Sello sanitario e/anillo conc.y entubado	TOTAL			99,57	99,57
1.17.00	Anillo de concreto en diametro de 1.20m	TOTAL			391,38	391,38
1.18.00	Sellado con cemento en fondo de pozo	TOTAL			222,03	222,03
1.19.00	Sello metalico de la boca del pozo lub.	TOTAL			126,86	126,86
1.20.00	Desinfeccion del pozo tubular	TOTAL			214,25	214,25
1.21.00	Limpieza niv. terreno y elm desmonte	TOTAL	226,10		226,10	452,20
	TOTAL COSTO DIRECTO		22.307,73	48.502,64	68.021,45	138.831,82
	GASTOS GENERALES Y UTILIDAD		3.346,16	7.275,40	10.203,22	20.824,77
	PARCIALES		25.653,89	55.778,04	78.224,67	159.656,59
	IGV		4.617,70	10.040,05	14.080,44	28.738,19
	TOTAL PRESUPUESTO		30.271,59	65.818,08	92.305,11	188.394,78

CRONOGRAMA GENERAL DE EJECUCION

OBRA PERFORACION DE POZO TUBULAR No 03

ITEM	DESCRIPCION	CANT	DIAS CALENDARIOS			PARCIALES
			15	30	45	
1.00.00	PERFORACION DEL POZO TUBULAR No 03					
1.01.00	Transporte y relleno equipo perforacion	TOTAL	1.042,23		1.042,22	2.084,45
1.02.00	Perforacion del pozo en d=21"	TOTAL	11.380,40	11.380,40	11.380,40	34.141,20
1.03.00	Tuberia p/columna acero dulce 14"	TOTAL		10.697,07	10.697,07	21.394,13
1.04.00	Filtro inoxidable ranura continua 14"	TOTAL		24.136,56	24.136,56	48.273,12
1.05.00	Tuberia de FoGo 0 4" p/col. de grava	TOTAL		268,02	268,02	536,04
1.06.00	Provislon y colocacion de grava.	TOTAL	3.078,80	3.078,80	3.078,80	9.236,40
1.07.00	Desarrollo del pozo por pistoneo y/o ac	TOTAL	3.358,56	3.358,56	3.358,56	10.075,68
1.08.00	Provislon y coloc. tripolfosfato sodico	TOTAL			2.967,30	2.967,30
1.09.00	Registros diagrafa del pozo	TOTAL			1.744,00	1.744,00
1.10.00	Análisis granulométrico del terreno.	TOTAL	440,00			440,00
1.11.00	Análisis físico-químico y bacteriológico	TOTAL	1.912,00			1.912,00
1.12.00	Prueba de verticalidad y alineamiento	TOTAL			834,03	834,03
1.13.00	Transp. Inst equipo de bombeo (completo)	TOTAL	2.500,94			2.500,94
1.14.00	Prueba de bombeo del pozo	TOTAL			10.850,40	10.850,40
1.15.00	Evacuacion del agua por prueba de bombeo	TOTAL			1.083,27	1.083,27
1.16.00	Sello sanitario e/anillo conc.y enlubado	TOTAL			99,57	99,57
1.17.00	Anillo de concreto en diametro de 1.20m	TOTAL			391,38	391,38
1.18.00	Sellado con cemento en fondo de pozo	TOTAL			222,03	222,03
1.19.00	Sello metalico de la boca del pozo lub.	TOTAL			126,86	126,86
1.20.00	Desinfeccion del pozo tubular	TOTAL			214,25	214,25
1.21.00	Limpieza niv. terreno y elim desmonte	TOTAL	226,10		226,10	452,20
	TOTAL COSTO DIRECTO		23.939,03	52.919,41	72.720,82	149.579,25
	GASTOS GENERALES Y UTILIDAD		3.590,85	7.937,91	10.900,12	22.436,89
	PARCIALES		27.529,88	60.857,32	83.628,94	172.016,14
	IGV		4.955,38	10.954,32	15.053,21	30.962,90
	TOTAL PRESUPUESTO		32.485,26	71.811,63	98.682,15	202.979,04

6.2 METRADO Y PRESUPUESTO BASE DEL RESERVORIO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : par RESERVOIRIO
 PARTIDA : 1848 CONCRETO PLACAS f'c=210 kg/cm²
 UBICACION : FUENTE PIEDRA - LIMA
 FECHA PRES.BASE : 12/96
 DESCRIPCION : PREPARACION 1 OF + 4P
 VACEADO 4 OF + 2 OF + 6P

RENDIMIENTO : 12 M³ /Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 24 JUN 1997
 HORA REPORTE : 16:53:47

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
04845	CEMENTO PORTLAND I "SOL"	8.4500	13.00	109.85
01665	ARENA GRUESA	0.5000	16.50	8.25
20700	PIEDRA CHANCADA	0.9000	38.20	34.38
				152.48
EQUIPO				
17100	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3	0.6667	13.40	8.93
30015	VIBRADOR MANUAL- GASOLINA	0.6667	6.75	4.50
				13.43
MANO DE OBRA				
18600	OPERARIO	3.3333	8.57	28.57
18500	OFICIAL	1.3333	7.70	10.27
19500	PEON	6.6667	6.87	45.80
				84.64
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	5.0000	%	4.23
				4.23
SUBANALISIS				
00600	AGUA PARA CONSTRUCCION	0.1900	20.16	3.83
				3.83
COSTO DIRECTO				258.61

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : par RESERVORIO
 PARTIDA : 1800 CONCRETO VIGAS f'c= 175 kg/cm²
 UBICACION : PUENTE PIEDRA - LIMA
 FECHA PRES.BASE : 12/96
 DESCRIPCION : PREFABRICACION 1 OF + 4 P
 VACEADO 2 OF + 3 P + 6 P

RENDIMIENTO : 15 M³ /Dia
 ZONA CREFCO : 2
 FECHA REPORTE : 24 JUN 1997
 HORA REPORTE : 16:53:47

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL	
MATERIALES					
04845	CEMENTO PORTLAND I "SOL"	SL	7.7600	13.00	100.80
01665	ARENA GRUESA	M ³	0.5000	16.50	8.25
20200	PIEDRA CHANCADA	M ³	0.9000	38.20	34.38
					143.51
EQUIPO					
17100	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P ³	HH	0.5333	13.40	7.15
30015	VIBRADOR MANUAL- GASOLINA	HH	0.5333	6.75	3.60
					10.75
MANO DE OBRA					
18600	OPERARIO	HH	1.6000	8.57	13.71
18500	OFICIAL	HH	1.6000	7.70	12.32
19500	PEON	HH	5.2333	6.67	36.64
					62.67
HERRAMIENTAS					
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	%	3.13
					3.13
SUBANALISIS					
00600	AGUA PARA CONSTRUCCION	M ³	0.1900	20.16	3.83
					3.83

COSTO DIRECTO

223.89

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : OAR RESERVORIO
 PARTIDA : 1882 CONCRETO VIGAS f'c=210 kg/cm2
 UBICACION : PUENTE PIEDRA - LIMA
 FECHA PRES.BASE : 12/96
 DESCRIPCION : PREPARACION 1 OF + 4P
 VACEADO 2 OF + 3 OF + 5 P

RENDIMIENTO : 15 M3 /Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 24 JUN 1997
 HORA REPORTE : 16:53:47

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL	
MATERIALES					
04845	CEMENTO PORTLAND I "SOL"	BL	0.4500	13.00	109.85
01665	ARENA GRUESA	M3	0.5000	16.50	8.25
20200	PIEDRA CHANCADA	M3	0.9000	38.20	34.38
					152.48
EQUIPO					
17100	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3	HM	0.5333	13.40	7.15
30015	VIBRADOR MANUAL - GASOLINA	HM	0.5333	6.75	3.60
					10.75
MANO DE OBRA					
18600	OPERARIO	HH	1.6000	8.57	13.71
18500	OFICIAL	HH	1.6000	7.70	12.32
19500	PEON	HH	5.3333	6.87	36.64
					62.67
HERRAMIENTAS					
11120	HERRAMIENTAS(2% MANO DE OBRA)	%	5.0000	%	3.13
					3.13
SUBANALISIS					
00600	AGUA PARA CONSTRUCCION	M3	0.1900	20.16	3.83
					3.83

COSTO DIRECTO

232.86

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : oar RESERVORIO
 PARTIDA : 1904 CONCRETO ZAPATAS f'c=210 kg/cm2
 UBICACION : PUENTE PIEDRA - LIMA
 FECHA PRES.BASE : 12/96
 DESCRIPCION : PREPARACION 1 OF + 4 P
 VACEADO 2 OF + 3 OF + 6 P

RENDIMIENTO : 15 M3 /Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 24 JUN 1997
 HORA REPORTE : 16:53:47

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
04845 CEMENTO PORTLAND I "SOL"	BL	8.4500	13.00	109.85
01665 ARENA GRUESA	M3	0.5000	16.50	8.25
20200 PIEDRA CHANCADA	M3	0.9000	38.20	34.39
				152.48
EQUIPO				
17100 MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3	HM	0.5333	13.40	7.15
30015 VIBRADOR MANUAL - GASOLINA	HM	0.5333	6.75	3.60
				10.75
MANO DE OBRA				
18600 OPERARIO	HH	1.6000	8.57	13.71
19500 PEON	HH	5.3333	6.87	36.64
18500 OFICIAL	HH	1.6000	7.70	12.32
				62.67
HERRAMIENTAS				
11120 HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	%	3.13
				3.13
SUBANALISIS				
00600 AGUA PARA CONSTRUCCION	M3	0.1900	20.16	3.83
				3.83
COSTO DIRECTO				232.86

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : dar RESERVORIO
 PARTIDA : 1910 ENCOFRADO TECHO ALIGERADO
 UBICACION : PUENTE PIEDRA - LIMA
 FECHA PRES.BASE : 12/96
 DESCRIPCION : 1 OF + 1 F

RENDIMIENTO : 14 M2 /Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 24 JUN 1997
 HORA REPORTE : 16:53:47

RECURSO	UNO.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
16055	MADERA DE ENCOFRADO	P2	4.2800	11.17
05470	CLAVOS PROMEDIO PARA CONSTRUCC	KG	0.1000	1.77
01060	ALAMBRE NEGRO # 8	KG	0.1000	1.77
				11.53
MANO DE OBRA				
18600	OPERARIO	HH	0.5714	8.57
19500	PEON	HH	0.5714	6.87
				8.83
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(2 MANO DE OBRA)		5.0000	%
				0.44
				0.44
COSTO DIRECTO :				20.80

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : por RESEVORIO
 PARTIDA : 1942 ENCOFRADO COLUMNAS
 UBICACION : PUENTE PIEDRA - LIMA
 FECHA PRES.BASE : 12/96
 DESCRIPCION : 1 OP + 1 P

RENDIMIENTO : 8.5 M2 /Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 24 JUN'1997
 HORA REPORTE : 16:53:47

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL	
MATERIALES					
16055	MADERA DE ENCOFRADO	F2	5.8600	2.55	14.94
01060	ALAMBRE NEGRO # 8	KG	0.3000	1.77	0.53
05470	CLAVOS PROMEDIO PARA CONSTRUCC	KG	0.3100	1.77	0.55
20110	PERNO PASANTE ENCOFRADO 5/8"	UND	0.0300	4.30	0.13
05320	CHEMALAC O SIMILAR	GL	0.0250	15.70	0.39
				-----	16.54
MANO DE OBRA					
18600	OPERARIO	HH	0.9412	8.57	8.07
19500	PEON	HH	0.9412	6.87	6.47
				-----	14.54
HERRAMIENTAS					
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	%	0.73
				-----	0.73
COSTO DIRECTO					31.81

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : par RESERVARIO
 PARTIDA : 1986 ENCOFRADO FUSTE
 UBICACION : PUENTE PIEDRA - LINA
 FECHA PRES.BASE : 12/96
 DESCRIPCION : 1 OF + 1F

RENDIMIENTO : 8 M2 /Di
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 24 JUN 199
 HORA REPORTE : 16:53:47

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
16055	MADERA DE ENCOFRADO	F2		16.6
05470	CLAVOS PROMEDIO PARA CONSTRUCC	KG	0.2000	1.77
01060	ALAMBRE NEGRO # 2	KG	0.2700	1.77
20110	PERNO PASANTE ENCOFRADO 5/8"	UND	0.0250	4.30
05320	CHEMALAC O SIMILAR	EL	0.0300	15.70
				18.0
MANO DE OBRA				
18600	OFERARIO	HH	1.0000	8.57
19500	PEON	HH	1.0000	6.87
				15.4
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	%
				0.7
				0.7
COSTO DIRECTO				34.2

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : par RESERVORIO
 PARTIDA : 2008 ENCOFRADO DE LOSA TIPO CUFULA
 UBICACION : PUENTE PIEDRA - LIMA
 FECHA PRES.BASE : 12/96
 DESCRIPCION : 1 OF + 1 OF

RENDIMIENTO : 6 M2 /Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 24 JUN 1997
 HORA REPORTE : 16:53:47

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL	
MATERIALES					
16055	MADERA DE ENCOFRADO	P2	5.8000	2.55	14.79
05470	CLAVOS PROMEDIO PARA CONSTRUCC	KG	0.2500	1.77	0.44
01060	ALAMBRE NEGRO # 8	KG	0.2500	1.77	0.44
05320	CHEMALAC O SIMILAR	GL	0.0300	15.70	0.47
				-----	16.14
MANO DE OBRA					
18600	OPERARIO	HH	1.3333	8.57	11.43
18500	OFICIAL	HH	1.3333	7.70	10.27
				-----	21.70
HERRAMIENTAS					
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	%	1.09
				-----	1.09

COSTO DIRECTO

38.93

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : dar RESERVORIO
 PARTIDA : 2062 ENCOFRADO DE SOBRECIMENTOS
 UBICACION : PUENTE PIEDRA - LIMA
 FECHA PRES. BASE : 12/96
 DESCRIPCION : 1 OP + 1 F

RENDIMIENTO : 12 M2 /Dia
 ZONA CREPCO : 2'
 FECHA REPORTE : 24 JUN 1997
 HORA REPORTE : 16:53:47

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL	
MATERIALES					
16055	MADERA DE ENCOFRADO	F2	3.5000	2.55	8.93
05470	CLAVOS PROMEDIO PARA CONSTRUCC	KG	0.1600	1.77	0.28
01060	ALAMBRE NEGRO # 8	KG	0.2000	1.77	0.35
20110	PERNO PASANTE ENCOFRADO 5/8''	UND	0.0300	4.30	0.13
				-----	9.69
MANO DE OBRA					
18600	OPERARIO	HH	0.6667	8.57	5.71
19500	PEON	HH	0.6667	6.87	4.58
				-----	10.29
HERRAMIENTAS					
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	%	0.51
				-----	0.51
COSTO DIRECTO :					20.49

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : par RESERVORIO
 PARTIDA : 2076 ENCOFRADO DE VIGA CIRCULAR
 UBICACION : PUENTE PIEDRA - LINA
 FECHA PRES.BASE : 12/96
 DESCRIPCION : 1 OP + 1 P

RENDIMIENTO : 6 M2 /Día
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 24 JUN 1997
 HORA REPORTE : 16:53:47

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL	
MATERIALES					
16055	MADERA DE ENCOFRADO	P2	6.2500	2.55	15.94
05470	CLAVOS PROMEDIO PARA CONSTRUCC	KG	0.2400	1.77	0.42
01060	ALAMBRE NEGRO # 8	KG	0.1000	1.77	0.18
20110	PERNO PASANTE ENCOFRADO 5/8"	UND	0.0300	4.30	0.13
05320	CHEMALAC O SIMILAR	GL	0.0250	15.70	0.39
					17.06
MANO DE OBRA					
18600	OFERARIO	HH	1.3333	8.57	11.43
19500		HH	1.3333	6.87	9.16
					20.59
HERRAMIENTAS					
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	%	1.03
					1.03
COSTO DIRECTO :					38.68

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : dar RESERVORIO
 PARTIDA : 2078 ENCOFRADO DE VIGAS
 UBICACION : PUENTE PIEDRA - LIMA
 FECHA PRES.BASE : 12/96
 DESCRIPCION : 1 OP + 1 F

RENDIMIENTO : 9 M2 /Dia
 ZONA CREFCO : 2
 FECHA REPORTE : 24 JUN 1997
 HORA REPORTE : 16:53:47

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SURTOTAL	
MATERIALES					
16055	MADERA DE ENCOFRADO	P2	5.2500	2.55	13.39
01060	ALAMBRE NEGRO # 8	KG	0.3000	1.77	0.53
05470	CLAVOS PROMEDIO PARA CONSTRUCC	KG	0.1500	1.77	0.27
20110	PERNO PASANTE ENCOFRADO 5/8''	UND	0.0300	4.30	0.13
					14.32
MANO DE OBRA					
18600	OPERARIO	HH	0.8889	7	7.62
19500	PEON	HH	0.8889	7	6.11
					13.73
HERRAMIENTAS					
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	6.0000	%	0.82
					0.82
COSTO DIRECTO					28.87

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : par RESERVORIO
 PARTIDA : 2086 ENCOFRADO DE ZAPATAS
 UBICACION : PUENTE PIEDRA - LIMA
 FECHA PRES.BASE : 12/96
 DESCRIPCION : 1 OF + 1 OF

RENDIMIENTO : 10 M2 /Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 24 JUN, 1997
 HORA REPORTE : 16:53:47

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL	
MATERIALES					
16055	MADERA DE ENCOFRADO	P2	5.6400	2.55	14.38
05470	CLAVOS PROMEDIO PARA CONSTRUCC	KG	0.1500	1.77	0.27
01060	ALAMBRE NEGRO # 8	KG	0.1000	1.77	0.18
20110	PERNO PASANTE ENCOFRADO 5/8"	UND	0.0300	4.30	0.13
05320	CHEMALAC O SIMILAR	GL	0.0250	15.70	0.39
					15.35
MANO DE OBRA					
18600	OPERARIO	HH	0.8000	8.57	6.86
19500	PEON	HH	0.8000	6.87	5.50
					12.36
HERRAMIENTAS					
11120	HERRAMIENTAS(1% MANO DE OBRA)	%	5.0000	%	0.62
					0.62
COSTO DIRECTO :					28.33

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : dar RESERVOIRIO
 PARTIDA : 2128 JUNTAS CON WATER STOP 8 ''
 UBICACION : FUENTE PIEDRA - LIMA
 FECHA PRES.BASE : 12/98
 DESCRIPCION : 1 OP + 1 P

RENDIMIENTO : 12 ML /Dia
 ZONA CREFCO : 2
 FECHA REPORTE : 24 JUN 1997
 HORA REPORTE : 16:53:47

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
30320 WATER STOP PVC 8''	ML	1.0000	23.00	23.00
26720 TENOFORT 1''	M2	0.0700	12.20	0.85
				<u>23.85</u>
MANO DE OBRA				
18600 OPERARIO	HH	0.6667	8.57	5.71
19500 PEON	HH	0.6667	6.87	4.58
				<u>10.29</u>
HERRAMIENTAS				
11120 HERRAMIENTAS:(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	%	0.51
				<u>0.51</u>

COSTO DIRECTO :

34.65

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : par RESERVORIO
 PARTIDA : 2154 LADRILLO DE TECHO 20x30x30
 UBICACION : PUENTE PIEDRA - LINA
 FECHA PRES.BASE : 12/96
 DESCRIPCION : 1 P

RENDIMIENTO : 170 UND/Di
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 24 JUN 1997
 HORA REPORTE : 16:53:47

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
16015 LADRILLO TECHO 20x30x30	UND	1.0500	1.75	1.84
05470 MADERA DE ANDAMIAJE	P2	0.0300	2.50	0.07
	KG	0.0004	1.77	0.00
				1.91
MANO DE OBRA				
19500 PEON	HH	0.0471	6.87	0.32
				0.32
HERRAMIENTAS				
11120 HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000		0.02
				0.02
COSTO DIRECTO				2.25

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : par RESERVORIO
 PARTIDA : 2264 MURO DE LADRILLO KK 9x13x24 CABEZA 1:5
 UBICACION : PUENTE PIEDRA - LIMA
 FECHA PRES.BASE : 12/96
 DESCRIPCION : ALAMBRE #8 C/3 HILADAS 1 OF + 1/2 P
 SE CONSIDERA DESPERDICIO 5 % EN LADRILLO

RENDIMIENTO : 3.5 M2 /Di
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 24 JUN 1997
 HORA REPORTE : 16:53:47

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL	
MATERIALES					
13231	LADRILLO K.K.9.5X12X25cm''REX'	UND	70.7100	0.39	27.58
04845	CEMENTO PORTLAND I ''SOL''	BL	0.4512	13.00	5.87
01060	ALAMBRE NEGRO # 8	KG	0.5867	1.77	1.04
05470	CLAVOS PROMEDIO PARA CONSTRUCC	KG	0.0150	1.77	0.03
16015	MADERA DE ANDAMIAJE	P2	0.4000	2.50	1.00
					35.52
SUBANALISIS					
00600	AGUA PARA CONSTRUCCION	M3	0.0240	20.16	0.48
					0.48
COSTO DIRECTO					36.00

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO	: dar RESERVORIO	
PARTIDA	: 2602 TARRAJEO DE EXTERIORES	RENDIMIENTO : 14 M2 /Dia
UBICACION	: PUENTE PIEDRA - LIMA	ZONA CREPCO : 2
FECHA PRES.BASE	: 12/96	FECHA REPORTE : 24 JUN 1997
DESCRIPCION	: INCLUYE CINTAS 1:7 CUADRILLA CINTAS 1 OP = 1 OF REND 50 M2	HORA REPORTE : 16:53:47
REVOQUE	1 OP + 1/2 o	

	RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES					
04845	CEMENTO PORTLAND I ''SOL''	BL	0.1248	13.00	1.62
01660	ARENA FINA	M3	0.0250	16.50	0.41
16120	MADERA REGLAS	P2	0.0437	2.80	0.12
05470	CLAVOS PROMEDIO PARA CONSTRUCC	KG	0.0030	1.77	0.01
16015	MADERA DE ANDAMIAJE	P2	0.6300	2.50	1.58
					3.74
EQUIPO					
01390	ANDAMIO COLGANTE	HM	0.5714	2.10	1.20
					1.20
MANO DE OBRA					
19500	PEON	HH	0.2857	6.87	1.96
18600	OPERARIO	HH	0.7086	8.57	6.07
18500	OFICIAL	HH	0.1371	7.70	1.06
19500	PEON	HH	0.5714	6.87	3.93
					13.02
HERRAMIENTAS					
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	%	0.65
					0.65

COSTO DIRECTO :

18.61

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO	: dar RESERVORIO	RENDIMIENTO	: 15 M2 /Dia
PARTIDA	: 2604 TARRAJEO DE MUROS INTERIORES	ZONA CREPCO	: 2
UBICACION	: PUENTE PIEDRA - LIMA	FECHA REPORTE	: 24 JUN 1997
FECHA PRES.BASE	: 12/96	HORA REPORTE	: 16:53:47
DESCRIPCION	: INCLUYE CINTAS MEZCLA 1:7 CUADRILLA 1 OP + 1 OF REN 100 M2		
	REVOQUE 1 OP + 1/2 P		

RECURSO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL	
MATERIALES				
04845 CEMENTO PORTLAND I ''SOL''	BL	0.1240	13.00	1.61
01660 ARENA FINA	M3	0.0250	16.50	0.41
16120 MADERA REGLAS	P2	0.0437	2.80	0.12
16015 MADERA DE ANDAMIAJE	P2	0.2000	2.50	0.50
05470 CLAVOS PROMEDIO FASA CONSTRUCC	KG	0.0010	1.77	0.00
				2.64
MANO DE OBRA				
18600 OPERARIO	HH	0.6133	8.57	5.26
18500 OFICIAL	HH	0.0800	7.70	0.62
19500 FEON	HH	0.2667	6.97	1.83
				7.71
HERRAMIENTAS				
11120 HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	%	0.39
				0.39
COSTO DIRECTO				10.74

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : Bar RESERVORIO
 PARTIDA : 2604 TARRAJEO IMPERMEABILIZADO
 UBICACION : PUENTE PIEDRA - LINA
 FECHA PRES.BASE : 12/96
 DESCRIPCION : CINTAS MEZCLA 1:7 1 OF + 1 OF REN 80 M2
 REVOQUE 1 OF + 1/2 P

RENDIMIENTO : 7.5 M2 /Dia
 ZONA CREFCO : 2
 FECHA REPORTE : 24 JUN 1997
 HORA REPORTE : 16:53:47

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL	
MATERIALES					
04845	CEMENTO PORTLAND I "30L"	BL	0.3779	13.00	4.91
00323	ADITIVO CHEMA I POLVO IMPERMEA	KG	0.1890	6.34	1.20
01660	ARENA FINA	M3	0.0500	16.50	0.82
16120	MADERA REGLAS	P2	0.0437	2.80	0.12
16015	MADERA DE ANDAMIAJE	P2	0.2000	2.50	0.50
05470	CLAVOS PROMEDIO PARA CONSTRUCC	KG	0.0010	1.77	0.00
					7.55
MANO DE OBRA					
18600	OPERARIO	HH	1.2000	8.57	10.28
18500	OFICIAL	HH	0.1333	7.70	1.03
19500	FEON	HH	0.5333	6.87	3.66
					14.97
HERRAMIENTAS					
11120	HERRAMIENTAS(1% MANO DE OBRA)	%	5.0000	%	0.75
					0.75
COSTO DIRECTO					23.27

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : Bar RESERVORIO

PARTIDA : 4496 PUERTA DE FIERROPL 1 1/16 Y PERFIL SEGURO

UBICACION : PUENTE PIEDRA - LIMA

FECHA PRES.BASE : 12/96

DESCRIPCION

RENDIMIENTO : .63 M2 /Di.

ZONA CREPCO : 2

FECHA REPORTE : 24 JUN 1997

HORA REPORTE : 16:53:47

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
22017	PLATINAS DE 2' x 1/8"	ML	3.1700	10.14
01458	ANGULO 2' x 2' x 1/8"	ML	2.6900	14.26
01453	ANGULO 1 1/2' x 1 1/2' x 1/8"	ML	3.1700	13.31
26921	TEE 2' x 2' x 1/8"	ML	0.9500	4.94
00200	ACERO	KG	0.5000	0.52
26656	SOLDADURA	KG	2.0000	13.60
02322	BISAGRAS DE Fo 3 1/2"	PAR	0.5200	1.77
04980	CERRADURA FORTE	UND	0.5200	24.34
				82.80
MANO DE OBRA				
18600	OPERARIO	HH	12.6984	108.83
19500	PEON	HH	6.3492	43.62
18500	OFICIAL	HH	12.6984	97.78
				250.23
HERRAMIENTAS				
08170	EQUIPO DE CORTE Y SOLDAR	%	15.0000	37.53
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	12.51
				50.05
COSTO DIRECTO				383.16

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : Bar RESERVORIO
 PARTIDA : 4620 VENTANA DE FIERRO C/MALLA METALICA
 UBICACION : PUENTE PIEDRA - LIMA
 FECHA PRES.BASE : 12/96
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : .7 M2 /Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 24 JUN 1997
 HORA REPORTE : 16:53:47

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL	
MATERIALES					
04359	CANAL Fe 1 1/4'' x 1/8''	ML	4.7100	7.50	35.33
09219	FIERRO CUADRADO 1/2x1/2	ML	2.1500	1.12	2.41
16206	MALLA ALAMBRE#8 CUCADA 3/4x3/4	M2	1.0000	19.30	19.30
00200	ACERO	KG	0.8000	1.05	0.63
26656	SOLDADURA	KG	0.2500	6.80	1.70
				-----	59.37
MANO DE OBRA					
18600	OPERARIO	HH	11.4286	6.57	77.94
18500	OFICIAL	HH	11.4286	7.70	88.00
19500	FEON	HH	5.7143	6.27	39.26
				-----	225.20
HERRAMIENTAS					
08170	EQUIPO DE CORTE Y SOLDAR		15.0000	4.50	33.78
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	%	11.26
				-----	45.04
COSTO DIRECTO					329.61

6.4 FORMULA POLINOMICA DEL RESERVORIO.

FORMULA POLINOMICA No 02

PROYECTO PROYECTO INTEGRAL DE AGUA POTABLE, CONSTRUCCION DE RESERVORIO Y PERFORACION DE 02 POZOS EN EL DISTRITO DE FUENTE PIEDRA

REF. CONSTRUCCION DE RESERVORIO (OBRAS CIVILES)

PRE.BASE DICIEMBRE 1998

CONST. JULIO PACHECO

$$K = 0.406 MCr/MOo + 0.141 MEr/MEo + 0.093 AAFr/AAFo + 0.080 MTrr/MTTo + 0.100 ACAr/ACAO + 0.180 GUr/GGUo$$

SIMB.	DESCRIPCION	I.C	%	INCID.
MO	MANO DE OBRA (INC.LEYES SOCIALES)	47	100,00%	0,406
ME	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL	48	38,00%	0,141
	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO	49	64,00%	
AAF	ACERO DE CONSTRUCCION LISO	02	18,00%	0,093
	ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO	03	66,00%	
	FLETE DE TRANSPORTE TERRESTRE	32	18,00%	
MTT	MADERA NACIONAL	43	56,00%	0,080
	TRIPLAY	45	44,00%	
ACA	AGREGADO MATERIAL Y GRUESO	05	26,00%	0,100
	CEMENTO PORTLAND TIPO I	21	65,00%	
	ADITAMENTOS	30	9,00%	
GU	GASTOS GENERALES Y UTILIDADES	39	100,00%	0,180

6.5 CRONOGRAMA DE EJECUCION DE OBRA DEL RESERVORIO.

**6.2 METRADO Y PRESUPUESTO BASE DE
LAS LINEAS DE AGUA POTABLE
HASTA EL RESERVORIO.**

METRADO BASE DEL PRESUPUESTO PAC

PRESUPUESTO : PAC ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 PROPIETARIO : ASOCIACION DE VIVIENDAS
 CONSTRUCTOR : BACH. JULIO ERNESTO PACHECO RAMOS
 FECHA PRES.BASE : 03/97

ZONA CREPCO 2
 HORA REPORTE 14:52:0
 FECHA REPORTE : 15-06-1
 PAGINA : 1

CODIGO	NOMBRE DE LA PARTIDA	ANALISIS BASE	CANTIDAD	UNIDAD DE ME
1.00.00	TRABAJOS PRELIMINARES			..TIT+CR
1.01.00	LIMPIEZA DE TERRENO	115	121.00	M2
1.02.00	TRAZOS Y REPLANTEOS	482	9,676.00	ML
2.00.00	ORRAS PROVISIONALES			..TIT+CR
2.01.00	OFICINAS	150	1.00	GRU
2.02.00	CASETA DE GUARDIANIA	50	1.00	GBL
2.03.00	CARTEL DE OBRA	45	1.00	UND
2.04.00	ALMACENES	15	1.00	GBL
2.05.00	MOVILIZACION DE EQUIPOS	141	1.00	GBL
2.06.00	TRANSPORTE DE MATERIALES	165	1.00	GRU
2.08.00	GUARDIANIA	105	6.00	MES
3.00.00	EXCAVACIONES PARA TUBERIA A.C			..TIT+CR
3.01.00	EXCAVACION CON EQUIPO TUB. 14'' H=1.50	708	610.00	ML
3.02.00	EXCAVACION CON EQUIPO TUB. 12'' H=1.50	706	337.00	ML
3.03.00	EXCAVACION CON EQUIPO TUB. 10'' H=1.50	704	26.00	ML
3.04.00	EXCAVACION CON EQUIPO TUB 8'' H=1.50	702	2,714.00	ML
3.05.00	EXCAVACION CON EQUIPO TUB. 6'' H=1.50	700	2,652.00	ML
3.06.00	EXCAVACION CON EQUIPO TUB. 4''-3'' H=1.20	698	3,337.00	ML
4.00.00	REFINES Y NIVELACION DE ZANJAS			..TIT+CR
4.01.00	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA TUB. 14''	800	610.00	ML
4.02.00	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA TUB. 12''	802	337.00	ML
4.03.00	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA TUB. 10''	804	26.00	ML
4.04.00	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA TUB. 8''	806	2,714.00	ML
4.05.00	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA TUB. 6''	808	2,652.00	ML
4.06.00	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA TUB. 4''-3	810	3,337.00	ML
5.00.00	CAMA DE ARENA (e=0.10)			..TIT+CR
5.01.00	CAMA DE ARENA - TUBERIA O 14''	952	610.00	ML
5.02.00	CAMA DE ARENA - TUBERIA O 12''	950	337.00	ML
5.03.00	CAMA DE ARENA - TUBERIA O 10''	948	26.00	ML
5.04.00	CAMA DE ARENA - TUBERIA O 8''	946	2,714.00	ML
5.05.00	CAMA DE ARENA - TUBERIA O 6''	944	2,652.00	ML
5.06.00	CAMA DE ARENA - TUBERIA 4''-3''	942	3,337.00	ML
6.00.00	RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJA			..TIT+CR
6.01.00	RELLENO Y COMPACTACION ZANJA TUB. O 14''	834	610.00	ML
6.02.00	RELLENO Y COMPACTACION ZANJA TUB. O 12''	830	337.00	ML
6.03.00	RELLENO Y COMPACTACION ZANJA TUB. O 10''	828	26.00	ML
6.04.00	RELLENO Y COMPACTACION ZANJA TUB. O 8''	826	2,714.00	ML
6.05.00	RELLENO Y COMPACTACION ZANJA TUB. O 6''	824	2,652.00	ML
6.06.00	RELLENO Y COMPACTACION ZANJA TUB. O 4''	822	3,337.00	ML

CODIGO	NOMBRE DE LA PARTIDA	ANALISIS BASE	CANTIDAD	UNIDAD DE MED
7.00.00	TUBERIAS EN REDES DE DISTRIBUCION			..TIT+CRI
7.01.00	TUBERIA AC CLASE A-7.5 O 14''	6512	130.00	ML
7.02.00	TUBERIA AC CLASE A-7.5 O 12''	6510	337.00	ML
7.03.00	TUBERIA AC CLASE A-7.5 O 10''	6508	76.00	ML
7.04.00	TUBERIA AC CLASE A-7.5 O 8''	6506	2,714.00	ML
7.05.00	TUBERIA AC CLASE A-7.5 6''	6504	2,652.00	ML
7.06.00	TUBERIA AC CLASE A-7.5 O 4''	6502	2,570.00	ML
7.07.00	TUBERIA PVC C-10 DE 3''	6178	767.00	UND
8.00.00	ACCESORIO DE FoFo.			..TIT+CRI
8.01.00	TEE DE FoFo 6''-4''	6356	14.00	UND
8.02.00	TEE DE FoFo 4''-4''	6352	70.00	UND
8.03.00	TEE DE FoFo 6''-6''	6358	13.00	UND
8.04.00	TEE DE FoFo 8''-8''	6370	16.00	UND
8.05.00	TEE DE FoFo 8''-4''	6366	10.00	UND
8.06.00	TEE DE FoFo 12''-8''	6396	1.00	UND
8.07.00	TEE DE FoFo 4''-3''	6354	24.00	UND
8.08.00	TEE DE FoFo 8''-3''	6364	3.00	UND
8.09.00	TEE DE FoFo 8''-6''	6368	1.00	UND
8.10.00	TEE DE FoFo 12''-4''	6390	1.00	UND
8.11.00	TEE DE FoFo 12''-10''	6398	1.00	UND
8.12.00	TEE DE FoFo 10''-8''	6380	1.00	UND
8.13.00	TEE DE FoFo 3''-3''	6350	5.00	UND
8.14.00	CODO DE FoFo 4''x90o	6376	5.00	UND
8.15.00	CODO DE FoFo 4''x45o	6378	9.00	UND
8.16.00	CODO DE FoFo 4 x 22.50o	6406	6.00	UND
8.17.00	CODO DE FoFo 3x45o	6404	4.00	UND
8.18.00	CODO DE FoFo 8''x22.50o	6420	1.00	UND
8.19.00	CODO DE FoFo 12''x90o	6430	1.00	UND
8.20.00	CODO DE FoFo 6''x45o	6410	1.00	UND
8.21.00	CODO DE FoFo 6''x22.50o	6408	1.00	UND
8.22.00	CODO DE FoFo 3''x90o	6402	2.00	UND
8.23.00	REDUCCION FoFo 6''-4''	6452	10.00	UND
8.24.00	REDUCCION DE FoFo 8''-4''	6454	11.00	UND
8.25.00	REDUCCION DE FoFo 12''-6''	6466	2.00	UND
8.26.00	REDUCCION DE FoFo 12''-6''	6466	2.00	UND
8.27.00	REDUCCION DE FoFo 14''-12''	6480	1.00	UND
8.28.00	REDUCCION DE FoFo 8''-6''	6456	6.00	UND
8.29.00	REDUCCION DE FoFo 10''-8''	6458	1.00	UND
8.30.00	REDUCCION DE FoFo 4''-3''	6450	1.00	UND
8.31.00	CRUZ DE FoFo 8''x4''	6332	5.00	UND
8.32.00	CRUZ DE FoFo 4''x4''	6322	9.00	UND
8.33.00	CRUZ DE FoFo 12''x4''	6340	2.00	UND
8.34.00	CRUZ DE FoFo 14''x12''	6346	2.00	UND
8.35.00	CRUZ DE FoFo 3''x3''	6370	1.00	UND
8.36.00	TAPON A.C. O 4''	6490	13.00	UND
8.37.00	TAPON DE A.C O 3''	6492	1.00	UND

CODIGO	HOMBRE DE LA PARTIDA	ANALISIS BASE	CANTIDAD	UNIDAD DE MED
8.38.00	TRANSICION FoFo BRIDA 3''	6400	14.00	UND
8.39.00	TRANSICION FoFo BRIDA 4''	6304	198.00	UND
8.40.00	TRANSICION FoFo BRIDA 6''	6306	14.00	UND
8.41.00	TRANSICION FoFo BRIDA 8''	6308	16.00	UND
8.42.00	TRANSICION FoFo BRIDA 12''	6310	2.00	UND
9.00.00	PRUEBAS Y DESINFECCIONES			..TIT+CRO
9.01.00	PRUEBAS Y DESINFECCION TUBERIAS DE AGUA	8086	9,676.00	ML
10.00.00	CONEXIONES DOMICILIARIAS			..TIT+CRO
10.01.00	CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA 1/2''	8130	3,170.00	UN
10.02.00	CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA 3/4''	8133	25.00	UN
11.00.00	ELIMINACIONES DE DESMONTE Y LIMPIEZA			..TIT+CRO
11.01.00	ELIMINACION DE DESMONTE	604	498.00	M3
11.02.00	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	84	9,676.00	ML
12.00.00	VALVULAS DE FoFo C-105			..TIT+CRO
12.01.00	VALVULA DE FoFo C-105 O 4''	8188	99.00	UND
12.02.00	VALVULA DE FoFo C-105 O 8''	8192	8.00	UND
12.03.00	VALVULA DE FoFo C-105 O 6''	8190	7.00	UND
12.04.00	VALVULA DE FoFo C-105 O 12''	8196	1.00	UND
12.05.00	VALVULA DE FoFo C-105 O 3''	8186	17.00	UND
13.00.00	GRIFOS CONTRA INCENDIO			..TIT+CRO
13.01.00	GRIFO CONTRA INCENDIO	5964	19.00	UND
14.00.00	TUBERIAS EN LA RED DE IMPULSION			..TIT+CRO
14.01.00	TUBERIA AC CLASE A-7.5 O 14''	6512	480.00	ML
14.02.00	TUBERIA AC CLASE A-7.5 O 12''	6510	1,060.00	ML
14.03.00	TUBERIA AC CLASE A-7.5 O 8''	6506	490.00	ML
14.04.00	TUBERIA SCH-40 O 14''	6250	100.00	ML
14.05.00	VALVULA DE AIRE O 1 1/2''	8230	1.00	UND
14.06.00	VALVULA DE AIRE O 2''	8238	1.00	UND
14.07.00	VALVULA DE PURGA O 6''	8250	1.00	UND
15.00.00	TUBERIA EN LA RED DE ADUCCION			..TIT+CRO
15.01.00	TUBERIA AC CLASE A-7.5 O 14''	6512	75.00	ML
16.00.00	TUBERIAS EN REBOSE DE RESERVORIO			..TIT+CRO
16.01.00	TUBERIA SCH-40 O 12''	6252	56.00	ML
16.02.00	TUBERIA C.S.N O 12''	6240	137.00	ML
17.00.00	CASETA DE VALVULAS			..TIT+CRO
17.01.00	CODO DE FoFo O 14''x90o	6432	1.00	UND
17.02.00	CODO DE FoFo O 14''x45o	6436	4.00	UND
17.03.00	CODO DE FoFo O 12''x45o	6428	2.00	UND
17.04.00	CODO FoFo O 12''x90o	6430	2.00	UND

CODIGO	HOMBRE DE LA PARTIDA	ANALISIS BASE	CANTIDAD	UNIDAD DE M
17.05.00	VALVULA DE FoFo Ø 14''	8198	3.00	UNI
17.06.00	VALVULA DE FoFo Ø 12''	8196	1.00	UNI
17.07.00	TEE DE FoFo Ø 12''x12''	6300	1.00	UNI
17.08.00	TEE DE FoFo Ø 14''x14''	6302	2.00	UNI
17.09.00	CANASTILLA DE ACERO Ø 14''	6550	1.00	UNI
17.10.00	BRIDA ROMPE AGUA Ø 12''	6554	1.00	UNI
17.11.00	BRIDA ROMPEAGUA Ø 14''	6552	1.00	UNI
17.12.00	UNION DRESSER DE FoFo 12''	6602	1.00	UNI
17.13.00	UNION DRESSER DE FoFo Ø 14''	6604	2.00	UNI
17.14.00	BRIDA SCH-40 Ø 14''	6630	20.00	UNI
17.15.00	BRIDA SCH-40 Ø 12''	6632	8.00	UNI
17.16.00	CANALETA DE CONCRETO	202	1.00	GLB
17.17.00	SOPORTES DE TUBERIA	307	4.00	UNI
17.18.00	BOCA DE VENTILACION	424	2.00	UNI
17.19.00	ESCALERA DE FIERRO	436	1.00	UNI
18.00.00	EQUIPOS			..TIT+CRG
18.01.00	EQUIPO COMPLETO DE CLORINADOR	4236	1.00	GLB

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 PROPIETARIO : ASOCIACION DE VIVIENDAS
 CONSTRUCTOR : BACH. JULIO ERNESTO PACHECO RAMOS
 FECHA PRES.BASE : 03/97

ZONA CREPCO 2
 HORA REPORTE : 18:14:04
 FECHA REPORTE : 10-08-20
 PAGINA 1

CODIGO	DESCRIPCION	UNID.	METRADO	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL	TO
1.00.00 TRABAJOS PRELIMINARES						
1.01.00	LIMPIEZA DE TERRENO	M2	121.00	6.36	769.56	
1.02.00	TRAZOS Y REPLANTEOS	ML	9676.00	0.39	3,773.64	.4,5
2.00.00 OBRAS PROVISIONALES						
2.01.00	OFICINAS	GBL	1.00	10,433.22	10,433.22	
2.02.00	CASETA DE GUARDIANIA	GBL	1.00	400.00	400.00	
2.03.00	CARTEL DE OBRA	UND	1.00	1,365.22	1,365.22	
2.04.00	ALMACENES	GBL	1.00	6,560.00	6,560.00	
2.05.00	MOVILIZACION DE EQUIPOS	GBL	1.00	2,500.00	2,500.00	
2.06.00	TRANSPORTE DE MATERIALES	GBL	1.00	26,300.00	26,300.00	
2.08.00	GUARDIANIA	MES	6.00	2,032.80	12,196.80	59,7
3.00.00 EXCAVACIONES PARA TUBERIA A.C						
3.01.00	EXCAVACION CON EQUIPO TUB. 14'' H=1.50	ML	610.00	7.32	4,465.20	
3.02.00	EXCAVACION CON EQUIPO TUB. 12'' H=1.50	ML	337.00	6.58	2,217.46	
3.03.00	EXCAVACION CON EQUIPO TUB. 10'' H=1.50	ML	26.00	5.86	152.36	
3.04.00	EXCAVACION CON EQUIPO TUB 8'' H=1.50	ML	2714.00	5.47	14,845.58	
3.05.00	EXCAVACION CON EQUIPO TUB. 6'' H=1.50	ML	2652.00	4.34	11,509.68	
3.06.00	EXCAVACION CON EQUIPO TUB.4''-3''H=1.20	ML	3337.00	3.66	12,213.42	45,40
4.00.00 REFINES Y NIVELACION DE ZANJAS						
4.01.00	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA TUB. 14''	ML	610.00	2.18	1,329.80	
4.02.00	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA TUB. 12''	ML	337.00	1.83	616.71	
4.03.00	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA TUB. 10''	ML	26.00	1.46	37.96	
4.04.00	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA TUB. 8''	ML	2714.00	1.31	3,555.34	
4.05.00	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA TUB. 6''	ML	2652.00	1.10	2,917.20	
4.06.00	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA TUB. 4''-3	ML	3337.00	1.02	3,403.74	11,86
5.00.00 CAMA DE ARENA (e=0.10)						
5.01.00	CAMA DE ARENA - TUBERIA O 14''	ML	610.00	2.96	1,805.60	
5.02.00	CAMA DE ARENA - TUBERIA O 12''	ML	337.00	2.63	886.31	
5.03.00	CAMA DE ARENA - TUBERIA O 10''	ML	26.00	2.34	60.84	
5.04.00	CAMA DE ARENA - TUBERIA O 8''	ML	2714.00	2.27	6,160.78	
5.05.00	CAMA DE ARENA - TUBERIA O 6''	ML	2652.00	2.10	5,569.20	
5.06.00	CAMA DE ARENA - TUBERIA 4''-3''	ML	3337.00	1.94	6,473.78	20,95
6.00.00 RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJA						
6.01.00	RELLENO Y COMPACTACION ZANJA TUB. O 14''	ML	610.00	27.05	16,500.50	
6.02.00	RELLENO Y COMPACTACION ZANJA TUB. O 12''	ML	337.00	24.22	8,162.14	
6.03.00	RELLANO Y COMPACTACION ZANJA TUB. O 10''	ML	26.00	21.92	569.92	

CODIGO	DESCRIPCION	UNID.	METRADO	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL	TOT
6.04.00	RELLENO Y COMPACTACION ZANJA TUB. O 8''	ML	2714.00	19.99	54,252.86	
6.05.00	RELLENO Y COMPACTACION ZANJA TUB. O 6''	ML	2652.00	16.42	43,545.84	
6.06.00	RELLENO Y COMPACTACION ZANJA TUB. O 4''	ML	3337.00	13.54	45,182.98	168,21
7.00.00 TUBERIAS EN REDES DE DISTRIBUCION						
7.01.00	TUBERIA AC CLASE A-7.5 O 14''	ML	130.00	162.81	21,165.30	
7.02.00	TUBERIA AC CLASE A-7.5 O 12''	ML	337.00	109.27	36,823.99	
7.03.00	TUBERIA AC CLASE A-7.5 O 10''	ML	26.00	87.09	2,264.34	
7.04.00	TUBERIA AC CLASE A-7.5 O 8''	ML	2714.00	55.09	149,514.26	
7.05.00	TUBERIA AC CLASE A-7.5 6''	ML	2652.00	36.48	96,744.96	
7.06.00	TUBERIA AC CLASE A-7.5 O 4''	ML	2570.00	20.28	52,119.60	
7.07.00	TUBERIA PVC C-10 DE 3''	UND	767.00	17.59	13,491.53	372,12
8.00.00 ACCESORIO DE FoFo.						
8.01.00	TEE DE FoFo 6''-4''	UND	14.00	172.00	2,408.00	
8.02.00	TEE DE Fo Fo 4''-4''	UND	70.00	122.09	8,546.30	
8.03.00	TEE DE FoFo 6''-6''	UND	13.00	204.33	2,656.29	
8.04.00	TEE DE Fo Fo 8''-8''	UND	16.00	317.65	5,082.40	
8.05.00	TEE DE Fo Fo 8''-4''	UND	10.00	257.00	2,570.00	
8.06.00	TEE DEN Fo Fo 12''-8''	UND	1.00	868.13	868.13	
8.07.00	TEE DE FoFo 4''-3''	UND	24.00	111.40	2,673.60	
8.08.00	TEE DE FoFo 8''-3''	UND	3.00	228.39	685.17	
8.09.00	TEE DE FoFo 8''-6''	UND	1.00	282.63	282.63	
8.10.00	TEE DE FoFo 12''-4''	UND	1.00	713.84	713.84	
8.11.00	TEE DE FoFo 12''-10''	UND	1.00	913.98	913.98	
8.12.00	TEE DE Fo Fo 10''-8''	UND	1.00	547.34	547.34	
8.13.00	TEE DE FoFo 3''-3''	UND	5.00	110.08	550.40	
8.14.00	CODO DE Fo Fo 4''x90o	UND	5.00	102.32	511.60	
8.15.00	CODO DE Fo Fo 4''x45o	UND	9.00	92.30	830.70	
8.16.00	CODO DE Fo Fo 4 x 22.50o	UND	6.00	86.18	517.08	
8.17.00	CODO DE FoFo 3x45o	UND	4.00	80.30	321.20	
8.18.00	CODO DE FoFo 8''x22.50o	UND	1.00	244.87	244.87	
8.19.00	CODO DE Fo Fo 12''x90o	UND	1.00	442.26	442.26	
8.20.00	CODO DE Fo Fo 6''x45o	UND	1.00	174.13	174.13	
8.21.00	CODO DE FoFo 6''x22.50o	UND	1.00	162.79	162.79	
8.22.00	CODO DE FoFo 3''x90o	UND	2.00	92.29	184.58	
8.23.00	REDUCCION FoFo 6''-4''	UND	10.00	160.71	1,607.10	
8.24.00	REDUCCION DE FoFo 8''-4''	UND	11.00	232.27	2,554.97	
8.25.00	REDUCCION DE FoFo 12''-6''	UND	2.00	616.88	1,233.76	
8.26.00	REDUCCION DE FoFo 12''-6''	UND	2.00	616.88	1,233.76	
8.27.00	REDUCCION DE FoFo 14''-12''	UND	1.00	844.48	844.48	
8.28.00	REDUCCION DE FoFo 8''-6''	UND	6.00	245.38	1,472.28	
8.29.00	REDUCCION DE FoFo 10''-8''	UND	1.00	424.75	424.75	
8.30.00	REDUCCION DE FoFo 4''-3''	UND	1.00	96.18	96.18	
8.31.00	CRUZ DE FoFo 8''x4''	UND	5.00	284.99	1,424.95	
8.32.00	CRUZ DE FoFo 4''x4''	UND	9.00	163.07	1,467.63	
8.33.00	CRUZ DE FoFo 12''x4''	UND	2.00	462.26	924.52	
8.34.00	CRUZ DE FoFo 14''x12''	UND	2.00	1,843.42	3,686.84	
8.35.00	CRUZ DE FoFo 3''x3''	UND	1.00	51.74	51.74	
8.36.00	TAPON A.C. O 4''	UND	13.00	10.11	131.43	
8.37.00	TAPON DE A.C O 3''	UND	1.00	17.94	17.94	
8.38.00	TRANSICION FoFo BRIDA 3''	UND	14.00	88.03	1,232.42	
8.39.00	TRANSICION FoFo BRIDA 4''	UND	198.00	123.10	24,373.80	

CODIGO	DESCRIPCION	UNID.	METRADO	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL	TO
8.40.00	TRANSICION FoFo BRIDA 6''	UND	14.00	160.99	2,253.86	
8.41.00	TRANSICION FoFo BRIDA 8''	UND	16.00	261.88	4,190.08	
8.42.00	TRANSICION FoFo BRIDA 12''	UND	2.00	517.71	1,035.42	82,1
9.00.00 PRUEBAS Y DESINFECCIONES						
9.01.00	PRUEBAS Y DESINFECCION TUBERIAS DE AGUA	ML	9676.00	1.48	14,320.48	14,3
10.00.00 CONEXIONES DOMICILIARIAS						
10.01.00	CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA 1/2''	UN	3170.00	177.15	561,565.50	
10.02.00	CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA 3/4''	UN	25.00	205.99	5,149.75	566,7
11.00.00 ELIMINACIONES DE DESMONTE Y LIMPIEZA						
11.01.00	ELIMINACION DE DESMONTE	M3	498.00	2.73	1,359.54	
11.02.00	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	ML	9676.00	0.55	5,321.80	6,6
12.00.00 VALVULAS DE FoFo C-105						
12.01.00	VALVULA DE FoFo C-105 O 4''	UND	99.00	355.92	35,236.08	
12.02.00	VALVULA DE FoFo C-105 O 8''	UND	8.00	1,058.90	8,471.20	
12.03.00	VALVULA DE FoFo C-105 O 6''	UND	7.00	632.54	4,427.78	
12.04.00	VALVULA DE FoFo C-105 O 12''	UND	1.00	2,391.38	2,391.38	
12.05.00	VALVULA DE FoFo C-105 O 3''	UND	17.00	270.35	4,595.95	55,1
13.00.00 GRIFOS CONTRA INCENDIO						
13.01.00	GRIFO CONTRA INCENDIO	UND	19.00	956.63	18,175.97	18,1
14.00.00 TUBERIAS EN LA RED DE IMPULSION						
14.01.00	TUBERIA AC CLASE A-7.5 O 14''	ML	480.00	162.81	78,148.80	
14.02.00	TUBERIA AC CLASE A-7.5 O 12''	ML	1060.00	109.27	115,826.20	
14.03.00	TUBERIA AC CLASE A-7.5 O 8''	ML	490.00	55.09	26,994.10	
14.04.00	TUBERIA SCH-40 O 14''	ML	100.00	234.33	23,433.00	
14.05.00	VALVULA DE AIRE O 1 1/2''	UND	1.00	307.08	307.08	
14.06.00	VALVULA DE AIRE O 2''	UND	1.00	491.97	491.97	
14.07.00	VALVULA DE PURGA O 6''	UND	1.00	1,431.12	1,431.12	246,63
15.00.00 TUBERIA EN LA RED DE ADUCCION						
15.01.00	TUBERIA AC CLASE A-7.5 O 14''	ML	75.00	162.81	12,210.75	12,21
16.00.00 TUBERIAS EN REBOSE DE RESERVORIO						
16.01.00	TUBERIA SCH-40 O 12''	ML	56.00	166.91	9,346.96	
16.02.00	TUBERIA C.S.N O 12''	ML	137.00	38.98	5,340.26	14,68
17.00.00 CASETA DE VALVULAS						
17.01.00	CODO DE FoFo O 14''x90o	UND	1.00	623.06	623.06	
17.02.00	CODO DE FoFo O 14''x45o	UND	4.00	562.97	2,251.88	
17.03.00	CODO DE FoFo O 12''x45o	UND	2.00	425.85	851.70	
17.04.00	CODO FoFo O 12''x90o	UND	2.00	442.26	884.52	

**6.3 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
DE LAS LINEAS DE AGUA POTABLE
HASTA EL RESERVORIO.**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO pac: ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA 15 ALMACENES
 UBICACION PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION : CONSIDERA ALMACENES ABIERTOS Y ALMACENES CERRADOS

RENDIMIENTO : 1 GBL/Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE 15 JUN 1997
 HORA REPORTE 12:45:53.

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL	
MATERIALES					
01324	ALMACEN ABIERTO	M2	80.0000	40.00	3.200.00
01326	ALMACEN TECHADO	M2	60.0000	56.00	3.360.00

				6.560.00	

COSTO DIRECTO

6,560.00

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 ARTIDA : 45 CARTEL DE OBRA
 BICACION : PUENTE PIEDRA
 ECHA PRES.BASE : 03/97
 ESCRIPCION : CARTEL DE 3.60x2.40

RENDIMIENTO : 1 UNO/Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 12:45:53

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL	
MATERIALES					
27892	TRIPLAY 10mm	PL	3.0000	40.00	120.00
16130	MADERA TORNILLO	P2	98.0000	2.60	254.80
05470	CLAVOS PROMEDIO PARA CONSTRUCC	KG	1.5000	2.80	4.20
20372	PINTURA ESMALTE	GL	0.5000	28.00	14.00
					393.00
MANO DE OBRA					
18600	OPERARIO	HH	48.0000	8.57	411.36
19500	PEON	HH	48.0000	6.87	329.76
18500	OFICIAL	HH	24.0000	7.70	184.80
					925.92
HERRAMIENTAS					
11120	HERRAMIENTAS(3% MANO DE OBRA)	%	5.0000	%	46.30
					46.30

COSTO DIRECTO

1,365.22

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 50 CASETA DE GUARDIANIA
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 1 GBL/Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 12:45:53

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
17074	METRO CUADRADO-CASETA GUARDIAN	M2	10.0000	40.00
				400.00

COSTO DIRECTO

400.00

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 60 COMEDORES
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 8 GBL/Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE 15 JUN 1997
 HORA REPORTE 12:45:53

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>				
MANO DE OBRA				
18600 OPERARIO	HH	2.0000	8.57	17.14
				17.14
COSTO DIRECTO				17.14

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : p.ac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 84 LIMPIEZA FINAL DE OBRA
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO 120 ML /Di
 ZONA CREPCO 2
 FECHA REPORTE 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 12:45:53

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	0.0667	9.43	
19500	PEON	0.0667	6.87	0.46

				0.52
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(1/2 MANO DE OBRA)	5.0000	%	0.03

				0.03
COSTO DIRECTO				0.55

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 105 GUARDIANIA
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 1 MES/Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE 12:45:53

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MANO DE OBRA				
18500 OFICIAL	HH	240.0000	7.70	1,848.00
				1,848.00
HERRAMIENTAS				
11120 HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	10.0000		184.80
				184.80
COSTO DIRECTO				2,032.80

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 115 LIMPIEZA DEL TERRENO
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION : CUADRILLA 1 OF + 6 P

· RENDIMIENTO 150 M2 /Dia
 ZONA CREPCO 2'
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE 12:45:53

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
EQUIPO				
04220 CAMION VOLQUETE 6 M3	HH	0.0533	68.00	3.62
				3.62
MANO DE OBRA				
18500 OFICIAL	HH	0.0533	7.70	0.41
19500 PEON	HH	0.3200	6.87	2.20
				2.61
HERRAMIENTAS				
11120 HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000		0.13
				0.13

COSTO DIRECTO

6.36

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 140 MOVILIZACION DEL EQUIPO
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 1 CD /Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE 15 JUN 1997
 HORA REPORTE 12:45:53

RECURSO	UNO.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
EQUIPO				
04175	CAMION VOLQUETE 6 M3	8.0000	68.00	544.00
				544.00
MANO DE OBRA				
19500	PEON	16.0000	6.87	109.92
				109.92
COSTO DIRECTO				653.92

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 141 MOVILIZACION DE EQUIPOS
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 1 GAL/Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE 15 JUN 1997
 HORA REPORTE 12:45:53

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
00140	MOVILIZACION DE EQUIPO	GLB	1.0000	2,500.00
				2,500.00

COSTO DIRECTO

2,500.00

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 150 OFICINAS
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 1 GBL/Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 12:45:53

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL	
MATERIALES					
17076	METRO CUADRADO-OFICINAS CONTR.	M2	40.0000	114.00	4,560.00
17077	METRO CUADRADO-OFIC SUPERVIS.	M2	12.0000	114.00	1,368.00
17068	METRO CUADRADO-ALMACEN CERRADO	M2	30.0000	56.00	1,680.00
17074	METRO CUADRADO-CASETA GUARDIAN	M2	6.0000	40.00	240.00
17075	METRO CUADRADO -VESTUARIOS	M2	30.0000	60.00	1,800.00
31999	MATERIALES VARIOS	%	5.0000	%	492.40
					10,130.40
MANO DE OBRA					
18600	OPER	HH	8.0000	8.57	68.56
19500	PEON	HH	32.0000	6.87	219.84
					288.40
HERRAMIENTAS					
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	%	14.42
					14.42
COSTO DIRECTO					10,433.22

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 165 TRANSPORTE DE MATERIALES
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 1 GBL/Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECH REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 12:45:53

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
27806	TRANSPORTE MATERIALES	GLB	1.0000	26,300.00
				2,300.00
				26,300.0

COSTO DIRECTO

26,3

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 202 CANALETA (ENCOFRADO CONCRETO Y FIERRO)
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION :

RENDIMIENTO : 1 GLB/H
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE 15 JUN 1
 HORA REPORTE : 12:45:

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
03200 CANALETA	GLB	1.0000	1,246.00	1,246

				1,246
COSTO DIRECTO				1,246.00

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO Pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 307 SOPORTES DE TUBERIA
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 8 UMI
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN
 HORA REPORTE : 12:51

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBT
MATERIALES				
27903 SOPORTES	UMD	1.0000	82.00	
MANO DE OBRA				
04500 CAPATAZ	HH	0.1000	9.43	
18600 OPERARIO	HH	1.0000	9.57	
19500 PEON	HH	1.0000	6.87	
HERRAMIENTAS				
11120 HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000		

COSTO DIRECTO

99

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 424 BOCA DE VENTILACION
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 2 UND/1
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 19
 HORA REPORTE : 12:55:4

RECUPSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
02765 BOCA DE VENTILACION	UND	1.0000	519.00	519.

				519.0
MANO DE OBRA				
04500 CAPATAZ	HH	0.4000	9.43	3.8
18600 OPERARIO	HH	4.0000	8.57	34.3
19500 PEON	HH	4.0000	6.87	27.5

				65.6
HERRAMIENTAS				
11120 HERRAMIENTAS(3 MANO DE OBRA)		5.0000	0.60	3.0

				3.0
COSTO DIRECTO				587.8

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : Pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 436 ESCALERA DE FIERRO
 UBICACION : PUNTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 1 UND
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN
 HORA REPORTE : 12:55

RECURSO	UNO.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOT
MATERIALES				
06793 ESCALERA DE FIERRO	UND	1.0000	663.00	663
09105 SOLDADURA 6011	KG	0.5000	6.70	3
				666
EQUIPO				
16900 MAQUINA DE SOLDAR	HM	4.0000	7.75	31
				31
MANO DE OBRA				
04500 CAPATAZ	HH	0.8000	9.43	7
18600 OPERARIO	HH	8.0000	8.57	68
19500 PEON	HH	8.0000	6.87	54
				131
HERRAMIENTAS				
11120 HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	%	6
				6

COSTO DIRECTO

834.1

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 4R2 TRAZOS Y REPLANTEOS
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 500 ML
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE 12:55:44

RECURSO	UNID.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
16130 MADERA TORNILLO	P2	0.0200	2.60	0.
06520 CORDEL	ML	0.1000	0.08	0.
04050 CAL HIDRAULICA	BL	0.0020	3.83	0.

				0.
EQUIPO				
17600 NIVEL	MM	0.0160	1.31	0.
26990 TEOGOLITO	MM	0.0160	2.15	0.

				0.
MANO DE OBRA				
27610 TOPOGRAFO	MM	0.0160	2.38	0.
19500 PEON	MM	0.0320	6.87	0.

				0.
HERRAMIENTAS				
11120 HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	%	0.

				0.
COSTO DIRECTO				0.3

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 600 AGUA PARA CONSTRUCCION
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION : 1 CAMTON CISTERNA 2000 GL d=4-6Km v=20/30km/h

RENDIMIENTO : 41 M
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN
 HORA REPORTE : 12:5

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBT
EQUIPO				
04135 CAMTON CISTERNA 2000 GL	HM	0.1951	9.61	
MANO DE OBRA				
19500 PEON	HH	0.1951	6.87	
HERRAMIENTAS				
11000 HERRAMIENTAS(% EQUIPO)	%	20.0000	%	
11120 HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	%	

COSTO DIRECTO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO	: pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE	
PARTIDA	: 604 ELIMINACION EXCEDENTES d=5-6km	RENDIMIENTO : 500 M3
UBICACION	: PUENTE PIEDRA	ZONA CREPCO : 2
FECHA PRES.BASE	: 03/97	FECHA REPORTE 15 JUN 1
DESCRIPCION	: DISTANCIA DE TRANSPORTE = 6 KM CICLO DE VOLQUETE = 42 MINUTOS	HORA REPORTE : 12:55:
	1 CARGADOR FRONTAL CAT 930 + 5 CAMIONES VOLQUETES 10 M3	

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOT	
EQUIPO					
04640	CARGADOR FRONTAL 930 2y3	HM	0.0160	25.95	0
04205	CAMION VOLQUETE 10 M3	HM	0.0800	27.26	2
					2
MANO DE OBRA					
18500	OFICIAL	HM	0.0160	7.70	0
					0
HERRAMIENTAS					
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)		5.0000	%	0
					0
COSTO DIRECTO					2.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 698 EXCAV. C/MAQUINA TUB. 4''-TERRENO NORMAL
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION :

RENDIMIENTO : 160 M
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1
 HORA REPORTE : 12:55:

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOT
EQUIPO				
24752	RETROEXCAVADORA 58HP 1Y3	HM	0.0500	65.00
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.0050	9.43
19500	PEON	HH	0.0500	6.87
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(3% MANO DE OBRA)	%	5.0000	0.
COSTO DIRECTO				13.6

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 700 EXCAV. C/MAQUINA TUB. 6''-TERRENO NORMAL
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 135 ML /f
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 12:55:44

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
EQUIPO				
24752 \, RETROEXCAVADORA 58HP 1Y3	HH	0.0593	65.00	3.85
				3.85
MANO DE OBRA				
04500 CAPATAZ	HH	0.0059	9.43	0.06
19500 PEON	HH	0.0593	6.87	0.41
				0.47
HERRAMIENTAS				
11120 HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)		5.0000		0.02
				0.02
COSTO DIRECTO				4.34

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 702 EXCAV. C/MAQUINA TUR. B''-TERRENO NORMAL
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 107 ML /Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 12:55:44

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL	
EQUIPO					
24752	RETROEXCAVADORA 58HP 1Y3	MM	0.0748	65.00	4.86
				4.86	
MANO DE OBRA					
04500	CAPATAZ	HH	0.0075	9.43	0.07
19500	PEON	HH	0.0748	6.87	0.51
				0.58	
HERRAMIENTAS					
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)		5.0000	%	0.03
				0.03	
COSTO DIRECTO				5 - 4.7	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 704 EXCAV. C/HAQUINA TUB. 10''-TERRENO NORMA
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 100 ML /Dia
 ZONA CRESCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 12:55:44

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL	
EQUIPO					
24752	RETROEXCAVADORA 58HP 1Y3	HH	0.0800	65.00	5.20
				5.20	
MANO DE OBRA					
04500	CAPATAZ	HH	0.0080	9.43	0.08
19500	PEON	HH	0.0800	6.87	0.55
				0.63	
HERRAMIENTAS					
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)		5.6000		0.03
				0.03	
COSTO DIRECTO					5.86

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 706 EXCAV. C/MAQUINA TUB.12''-TERRENO NORMAL
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 89 ML /Dia
 ZONA CREPCO : 2.
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 12:55:44

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL	
EQUIPO					
24752	RETROEXCAVADORA 58HP 1Y3	HM	0.0899	65.00	5.84
				5.84	
MANO DE OBRA					
04500	CAPATAZ	HM	0.0090	9.43	0.08
19500	PEON	HM	0.0899	6.87	0.62
				0.70	
HERRAMIENTAS					
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	%	0.04
				0.04	
COSTO DIRECTO				6.58	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 708 EXCAV. C/MAQUINA TUB.14"-TERREN NORMAL
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 80 ML /Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 12:55:44

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
EQUIPO				
24752	RETROEXCAVADORA 58HP 1Y3	HH	0.1000	65.00
				6.50
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.0100	9.43
19500	PEON	HH	0.1000	6.87
				0.78
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	%
				0.04
				0.04
COSTO DIRECTO				7.32

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 800 REFINE Y NIVELACION TUBERIA 0.14''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 30 ML'/C
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE, 15 JUN 199
 HORA REPORTE : 12:55:44

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MANO DE OBRA				
04500 CAPATAZ	HH	0.0267	9.43	0.2
19500 PEON	HH	0.2667	6.87	1.8
				2.08
HERRAMIENTAS				
11120 HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000		0.10
				0.10
COSTO DIRECTO				2.18

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 802 REFINO Y NIVELACION TUBERIA O 12''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 36 ML /Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE 15 JUN 1997
 HORA REPORTE 12:55:44

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MANO DE OBRA				
CAPATAZ	HH	0.0222	9.43	0.21
19500 PEON	HH	0.2222	6.87	1.53
				1.74
HERRAMIENTAS				
11120 HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)		5.0000	%	0.09
				0.09
COSTO DIRECTO				1.83

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 804 REFINE Y NIVELACION TUBERIA Ø 10"
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES. BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 45 HL /Di
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HOR REPORTE : 12:55:44

RECURSO	UNID.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MANO DE OBRA				
04500 CAPATAZ	HH	0.0178	9.43	0.17
19500 PEON	HH	0.1778	6.87	1.22
				1.39
HERRAMIENTAS				
11120 HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	%	0.07
				0.07
COSTO DIRECTO				1.46

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 806 REFINE Y NIVELACION TUBERIA O 8''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 50 ML /Di
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 199
 HORA REPORTE : 12:55:44

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MANO DE OBRA				
04500 CAPATAZ	HH	0.0160	9.43	0.15
19500 PEON	HH	0.1600	6.87	1.10
				1.25
HERRAMIENTAS				
11120 HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)		5.0000		0.06
				0.06
COSTO DIRECTO				1.31

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 808 REFINE Y NIVELACION TUBERIA O 6''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 60 ML /Día
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 ORA REPORTE : 12:55:44

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MANO DE OBRA				
04500 CAPATAZ	HH	0.0133	9.43	0.13
19500 PEON	HH	0.1333	6.87	0.92
				1.05
HERRAMIENTAS				
11120 HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000		0.05
				0.05
COSTO DIRECTO				1.10

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 810 REFINE Y NIVELACION TUBERIA 0 4''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 65 ML /Dia
 ZONA CRESCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORAREPORTE : 12:55:44

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MANO DE OBRA				
04500 CAPATAZ	HH	0.0123		0.12
19500 PEON	HH	0.1231		0.85
				----- 0.97
HERRAMIENTAS				
11120 HERRAMIENTAS(3% MANO DE OBRA)		5.0000	%	0.05
				----- 0.05
COSTO DIRECTO				1.02

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 822 RELLENO Y COMPACTACION ZANJA TUB. 4-3''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 34 ML /l
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
00602 AGUA	GI	0.0750	3.00	0.2
				0.2
EQUIPO				
05765 COMPACTADORA TIPO PLANCHA 4 HP	HM	0.2353	10.50	2.4
				2.4
MANO DE OBRA				
04500 CAPATAZ	HH	0.0235	9.43	0.22
19500 PEON	HH	1.1765	6.87	8.08
18600 OPERARIO	HH	0.2353	8.57	2.01
				10.32
HERRAMIENTAS				
11120 HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	%	0.52
				0.52

COSTO DIRECTO

13.54

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : Pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 824 RELLENO Y COMPACTACION ZANJA TUB. 0 6''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 28 ML /Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UNID.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
00602 AGUA	GL	0.0970	3.00	0.26
				0.26
EQUIPO				
05765 COMPACTADORA TIPO PLANCHA 4 HP	HH	0.2857	10.50	3.00
				3.00
MANO DE OBRA				
04500 CAPATAZ	HH	0.0286	9.43	0.27
19500 PEON	HH	1.4286	6.87	9.81
18600 OPERARIO	HH	0.2857	8.57	2.45
				12.53
HERRAMIENTAS				
11120 HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	%	0.63
				0.63
COSTO DIRECTO				16.42

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 826 RELLENO Y COMPACTACION ZANJA TUB. 0 8''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 23 ML /Dia /
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
00602 AGUA		0.1080	3.00	0.32

				0.32
EQUIPO				
05765 COMPACTADORA TIPO PLANCHA 4 HP	HH	0.3478	10.50	3.65

				3.65
MANO DE OBRA				
04500 CAPATAZ	HH	0.0348	9.43	0.33
18600 OPERARIO	HH	0.3478	8.57	2.98
19500 PEON	HH	1.7391	6.87	11.95

				15.26
HERRAMIENTAS				
11120 HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000		0.76

				0.76
COSTO DIRECTO				19.99

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 828 RELLENO Y COMPACTACION ZANJA TUB. 0 10''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 21 ML /Di.
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE 15 JUN 1997
 HORA REPORTE 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
00602 AGUA	GL	0.1200	3.00	0.36
				0.36
EQUIPO				
05765 COMPACTADORA TIPO PLANCHA 4 HP	HM	0.3810	10.50	4.00
				4.00
MANO DE OBRA				
04500 CAPATAZ	HH	0.0381	9.43	0.36
18600 OPERARIO	HH	0.3810	8.57	3.27
19500 PEON	HH	1.9048	6.87	13.09
				16.72
HERRAMIENTAS				
11120 HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	%	0.84
				0.84
COSTO DIRECTO				21.92

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : Pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 830 RELLENO Y COMPACTACION ZANJA TUR. 6 12''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 12 ML /Dia
 ZONA CREPCO : ?
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UNID	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
00602 AGUA	GL	0.1350	3.00	0.41
				0.41
EQUIPO				
05765 COMPACTADORA TIPO PLACUNA 4 HP	HH	0.4211	10.50	4.42
				4.42
MANO DE OBRA				
04500 CAPATAZ	HH	0.0421	9.43	0.40
18600 OPERARIO	HH	0.4211	8.57	3.61
19500 PEON	HH	2.1053	6.87	14.46
				18.47
HERRAMIENTAS				
11120 HERRAMIENTAS(3 MANO DE OBRA)		5.0000		0.92
				0.92
COSTO DIRECTO				24.22

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 834 RELLENO Y COMPACTACION ZANJA TUB. Ø 14''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO 17 ML /Dia
 ZONA CREPCO 2
 FECHA REPORTE 15 JUN 1997
 HORA REPORTE 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
00602 AGUA	GL	0.1500	3.00	0.45
				0.45
EQUIPO				
05765 COMPACTADORA TIPO PLANCHA 4 HP	HH	0.4706	10.50	4.94
				4.94
MANO DE OBRA				
04500 CAPATAZ	HH	0.0471	9.43	0.44
18600 OPERARIO	HH	0.4706	8.57	4.03
19500 PEON	HH	2.3529	6.87	16.16
				20.63
HERRAMIENTAS				
11120 HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)		5.0000		1.03
				1.03
COSTO DIRECTO				27.05

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 942 CAMA DE ARENA - TUBERIA 4''-3''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO 105 ML /di
 ZONA CREPCO 2
 FECHA REPORTE 15 JUN 1997
 HORA REPORTE 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
01665 ARENA GRUESA	M3	0.0800	16.50	1.32
				1.32
MANO DE OBRA				
07500 BOBATAZ	HH	0.0088	8.83	0.07
				0.59
HERRAMIENTAS				
11120 HERRAMIENTAS(1/3 MANO DE O)		5.0000		0.03
				0.03

COSTO DIRECTO

1.94

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVA ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 944 CAMA DE ARENA - TUBERIA O 6"
 RECHACRABS.BASE : 00787E PIEDRA
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 85 ML /Di
 FECHAREPORTE : 15 JUN1997
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
01665 ARENA GRUESA	M3	0.0800	16.50	1.32
				1.32
MANO DE OBRA				
04500 CAPATAZ	HH	0.0034	9.43	0.03
19500 PEON	HH	0.0741	6.87	0.65
				0.74
HERRAMIENTAS				
11120 HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	%	0.04
				0.04

COSTO DIRECTO

2.10

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AOTABLE
 PARTIDA : 946 CAMA DE ARENA - TUBERIA O R''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 70 ML /Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
01665 ARENA GRUESA	M3	0.0800	16.50	1.32
				1.32
MANO DE OBRA				
04500 CAPATAZ	HH	0.0114	9.43	0.11
19500 PEON	HH	0.1143	6.87	0.79
				0.90
HERRAMIENTAS				
11120 HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)		5.0000		0.05
				0.05

COSTO DIRECTO

2.27

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 948 CAMA DE ARENA - TUBERIA O 10''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 65 ML /Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
01665 ARENA GRUESA	M3	0.0800	16.50	1.32
				1.32
MANO DE OBRA				
04500 CAPATAZ	HH	0.0125	9.43	0.12
19500 PEON	HH	0.1231	6.87	0.85
				0.97
HERRAMIENTAS				
11120 HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)		5.0000	%	.05
				0.05
COSTO DIRECTO				2.34

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : PAC ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 950 CANA DE ARENA - TUBERIA Ø 12''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION :

RENDIMIENTO : 50 M³/DIA
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UNO.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
01665	ARENA GRUESA	0.0800	16.50	1.32
				1.32
MANO DOBRA				
04500	CAPATAZ	0.0160	9.43	0.15
19500	PEON	0.1600	6.87	1.10
				1.25
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(3 MANO DE OERA)	1.0000		0.06
				0.06
COSTO DIRECTO				2.63

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 952 CAMA DE ARENA - TUBERIA O 14''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 40 ML /Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
01665 ARENA GRUESA	M3	0.0800	16.50	1.32
				1.32
MANO DE OBRA				
04500 CAPATAZ	HH	0.0200	9.43	0.19
19500 PEON	HH	0.2000	6.87	1.37
				1.56
HERRAMIENTAS				
11120 HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	%	0.08
				0.08

COSTO DIRECTO

2.96

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 3150 BRIDA ROMPEAGUA O 12''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 3 UND/O
 ZONA CREPCO : 2'
 FECHA REPORTE : 15 JUN 19
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
03150	BRIDA DE ACERO ROMPEAGUA 12''	UND	1.0000	127.00
				127.00
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	III	0.2667	2.51
18600	OPERARIO	III	2.6667	22.80
19500	PEON	III	2.6667	18.33
				43.64
HERRAMINTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	2.10
				2.10

COSTO DIRECTO

172.84

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 3182 BRIDA DE ACERO SCH-40 0 14''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 6 UND/Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
03182	BRIDA SCH-40 0 14''	UND	1.0000	175.00
09105	SOLDADURA 6011	KG	0.9600	6.70
0910	SOLDADURA 7018	KG	0.9600	7.50
20125	PERNO DE 0 1 1/4''x 4'' C/A	UND	4.0000	14.50
20130	ASBESTO PARA EMPAQUETADURAS	M2	0.5600	26.00
				261.14
EQUIPO				
08240	EQUIO OXICORTE	HHM	0.6667	4.60
16900	MAQUINA DE SOLDAR	HM	0.6667	7.75
08688	ESMERIL C/DISCO	HM	0.6667	2.80
				10.11
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.1333	9.43
18600	OPERARIO	HH	1.3333	8.57
19500	PEON	HH	1.3333	6.87
				21.85
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	%
				1.09
				1.09
COSTO DIRECTO				294.24

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 4236 EQUIPO COMPLETO DE CLORINADOR
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 1 GLB/Di
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
04236 EQUIPO CLORINADOR	CTO	1.0000	10,666.00	10,666.00
04250 INSTALACION DE CLORINADOR	GLB	1.000	742.00	742.00
				11,408.00

COSTO DIRECTO

11,408.00

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUP pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 5964 GABINETE CONTRA INCENDIO
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO 1.5 UND.
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE 15 JUN 19
 HORA REPORTE 13:03:17

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
10660	GRIFO CONTRA INCENDIO	UND	1.0000	860.00
17640	HIPLE FOGO 1 1/2 x 4''	C/U	1.0000	6.46
26948	CINTA TEFLON	C/U	0.0120	2.28
20372	PINTURA ESMALTE	GL	0.000	28.00
				866.
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.5333	9.43
18600	OPERARIO	HH	5.3333	8.57
19500	PEON	HH	5.333	6.87
				87.
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	3.0000	%
				2.6
				2.
COSTO DIRECTO				956.6

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : PAC ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6198 TUBERIA PVC C-10 DE 3"
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 40 UNO/
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE 15 JUN 199
 HORA REPORTE 13:03:1

RECURSO	UNO.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
27849	TUBERIA PVC-C-10 DE 3"	ML	1.0300	12.63
19425	PEGAMENTO PARA TUBERIA PVC	GLN	0.0230	27.00
06522	HOJA DE SIERRA	C/U	0.0800	3.40
06524	WAYPE BLANCO	KG	0.0800	4.50
06526	LIJA GRAND FINO	C/U	0.0800	1.20
				14.3
MANO DE OBRA				
18600	OPERARIO	HH	0.2000	8.57
19500	PEON	HH	0.2000	6.97
				3.08
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(1/2 MANO DE OBRA)		5.0000	0.1
				0.1
COSTO DIRECTO				17.5

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6240 TUBERIA C.S.N O 12''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 16 HL /Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
29000	TUBO C.S.N. Ø 12'' (INC. AHILLO)	ML	1.0300	19.00
				19.57
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.0500	9.43
18600	OPERARIO	HH	0.5000	8.57
19500	PEON	HH	2.0000	6.87
				18.49
HERRAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	
				0.92
COSTO DIRECTO				38.98

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6250 TUBO SCH-40 O 14''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 3 ML /Di
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN'19
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
28505	TUBERIA SCH-40 O 1''	ML	1.0300	138.50
09105	SOLDADURA 6011	KG	0.4500	6.70
09106	SOLDADURA 7018	KG	0.4500	7.50

				149.0
EQUIPO				
08240	EQUIPO OXICORTE	HHH	1.3333	4.60
16900	MAQUINA DE SOLDAR	HH	1.3333	7.75
08688	ESMERIL C/DISCO	HH	.3333	2.80

				20.1
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.2667	9.43
18600	OPERARIO	HH	2.6667	8.57
19500	PEON	HH	5.3333	6.87

				62.00
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	%

				3.10
COSTO DIRECTO				234.30

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : Pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6252 TUBO SCH-40 O 12''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 4.5 ML /Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UNID.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
28506	TUBERIA SCH-40 O 12''	ML	1.0300	101.30
09105	SOLDADURA 6011	KG	0.4000	6.70
09106	SOLDADURA 7018	KG	0.4000	7.50
				110.02
EQUIPO				
08240	EQUIPO OXICORTE	HMM	0.8889	4.60
16900	MAQUINA DE SOLDAR	HM	0.8889	7.75
08688	ESMERIL C/DISCO	HM	0.8889	2.80
				13.47
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HMM	0.1778	9.43
18600	OPERARIO	HMM	1.7778	8.57
19500	PEON	HMM	3.5556	6.87
				41.35
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	2.07
				2.07
COSTO DIRECTO				166.91

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6300 TEE DE FoFo 12''x12''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 2 UHO/Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
		30746	TEE DE FoFo 12''x12''	
706.00				
01535	ANILLO DE JERE TUB AC 7.5 12''	UND	3.0000	4.24
04845	CEMENTO PORTLAND I ''SOL''	BL	1.1650	13.00
01665	ARENA GRUESA	M3	0.0384	16.50
13550	LUBRICANTE PARA TUBERIA AC 7.5	GLH	0.0360	36.70
				735.65
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.4000	9.43
18600	OPERARIO	HH	4.0000	8.57
19500	PEON	HH	8.0000	6.87
				93.01
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	
				4.65
				4.65
COSTO DIRECTO				833.31

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6302 TEE DE FOFD 14''x14''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 1 UND/DI
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
30764	TEE DE FOFD 14''x14''	UND	1.0000	822.00
01536	ANILLO DE JERE TUB AC 7.5 14''	UND	3.0000	6.74
04845	CEMENTO PORTLAND I ''SOL''	BL	1.5240	13.00
01	ARENA GRUESA	M3	0.0720	16.50
13550	LUBRICANTE PARA TUBERIA AC 7.5	GLN	0.0460	36.70
				864.98
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.8000	9.43
18600	OPERARIO	HH	8.0000	8.57
19500	PEON	HH	16.0000	6.87
				186.02
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OERA)		5.0000	%
				9.30
COSTO DIRECTO				1,060.30

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6304 TRANSICION FoFo BRIDA 4''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 4 UMD/Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE 15 JUN 1997
 HORA REPORTE 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
26893	TRANSICION FoFo BRIDA 4''	UMD	1.0000	85.92
01531	ANILLO DE JEBE TUB AC 7.5 4''	UMD	1.0000	1.67
13550	LUBRICANTE PARA TUBERIA AC 7.5	GLN	0.0300	36.70
				88.69
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.2000	9.43
8600	OPERARIO	HH	2.0000	8.57
19500	PEON	HH	2.0000	6.87
				32.77
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)		5.0000	1.64
				1.64
COSTO DIRECTO				123.10

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6306 TRANSICION FoFo BRIDA 6''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 3 UND/Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
26894	TRANSICION FoFo BRIDA 6''	UND	1.0000	111.12
01532	ANILLO DE JEBE TUB AC 7.5 6''	UND	1.0000	2.17
13550	LUBRICANTE PARA TUBERIA AC 7.5	GLN	0.0500	1.84
				115.13
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.2667	2.51
18600	OPERARIO	HH	2.6667	22.85
19500	PEON	HH	2.6667	18.32
				43.68
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	2.18
				2.18
COSTO DIRECTO				160.99

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6308 TRANSICION DE FoFo BRDA 8''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 2 UND/Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
26895	TRANSICION FoF BRIDA 8''	UND	1.0000	188.62
01533	ANILLO DE JERE TU AC 7.5 8''	UND	1.0000	2.41
13550	LUBRICANTE PARA TUBERIA AC 7.5	GLN	0.0500	36.70
				193.07
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.4000	9.43
18600	OPERARIO	HH	4.0000	8.57
19500	PEON	HH	4.0000	6.87
				65.53
HERNTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)		5.0000	3.28
				3.28
COSTO DIRECTO				261.88

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : p3c ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6310 TRANSICION FoFo BRIDA 12''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 2 UND/Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL	
MATERIALES					
26896	TRANSICION FoFo BRID 12''	UND	1.0000	430.95	430.95
01535	ANILLO DE JEBO TUB AC 75 12''	UND	1.0000	4.24	4.24
13550	LUBRICANTE PARA TUBERIA AC 7.5	GLN	0.0800	36.70	2.94
					438.13
MANO DE OBRA					
04500	CAPATAZ	HH	0.4000	9.43	3.77
18500	OFICIAL	HH	4.0000	7.70	30.80
19500	PEON	HH	6.0000	6.87	41.22
					75.79
HERRAAS					
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	*	5.0000		3.79
					3.79
COSTO DIRECTO					517.71

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6320 CRUZ DE FoFo 3''x3''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 4 UND/Di
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
06632	CRUZ DE FoFo 3''x3''	UND	1.0000	0.00
01530	ANILLO DE JEDE TUB AC 7. 3''	UND	4.0000	6.68
13550	LUBRICANTE PARA TUBERIA AC 7.5	GLN	0.0600	2.20
04845	CEMENTO PORTLAND I ''COL''	EL	0.6500	8.45
				17.33
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.2000	1.89
18600	OPERARIO	HH	2.0000	17.14
19500	PEON	HH	2.0000	13.74
				32.77
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	1.64
				1.64
COSTO DIRECTO				51.74

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6322 CRUZ DE FoFo 4''x4''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 3 UND/Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
06634	CRUZ DE FoFo 4''x4''	UND	1.0000	97.33
01531	ANTILLO DE JEBE TUB AC 7.5 4''	UND	4.0000	1.67
13550	LUBRICANTE PARA TUBERIA AC 7.5	GLH	0.0650	36.70
04845	CEMENTO PORTLAND I ''SOL''	BL	0.7500	13.00
01665	ARENA GRUESA	HS	0.0640	16.50

				117.21
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.2667	9.43
18600	OPERARIO	HH	2.6667	8.57
19	PEON	HH	2.6667	6.87

				43.68
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)		5.0000	

				2.18

				2.18

				163.07

COSTODIRECTO

163.07

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6332 CRUZ DE FoFo 8''x4''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 2 UND/Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
06645	CRUZ DE FoFo 8''x4''	UND	1.0000	189.09
01531	ANILLO DE JEBE TUB AC 7.5 4''	UND	2.0000	1.67
01533	ANILLO DE JEBE TUB AC 7.5 4''	UND	2.0000	2.41
13550	LUBRICANTE PARA TUBERIA AC 7.5	GLN	0.0800	36.70
04845	CEMENTO PORTLAND 1 ''SOL''	BL	1.1250	13.00
01665	ARENA GRUESA	M3	0.0825	16.50
				216.18
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.4000	9.43
18600	OPERARIO	HH	4.0000	8.57
19500	PEON	HH	4.0000	6.87
				65.53
HERRAMIENTAS				
11120	HERAMIENTAS(1/2 MANO DE OBRA)	%	5.0000	%
				3.28
				3.28
COSTO DIRECTO				284.99

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6340 CRUZ DE FoFo 12''x4''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

REHDIMIENTO : 2 UNO/Día
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
06650	CRUZ DE FoFo 12''x4''	UND	1.0000	363.06
01535	ANILLO DE JEBE TUB AC 7.5 12''	UND	2.0000	4.24
01531	ANILLO DE JEBE TUB AC 7.5 4''	UND	2.0000	1.67
13550	LUBRICANTE PARA TUBERIA AC 7.5	GLN	0.0825	36.70
04845	CEMENTO PORTLAND I ''SOL''	BL	1.1000	1.00
01665	ARENA GRUESA	M3	0.0750	16.50
				393.45
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.4000	9.43
18600	OPERARIO	HH	4.0000	8.57
19500	PEON	HH	4.0000	6.87
				65.87
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	%
				3.28
				3.28
COSTO DIRECTO				462.26.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6346 CRUZ DE FoFo 14''x12''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 2 UHD/Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORT : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
06655	CRUZ DE FoFo 14''x12''	UHD	1.0000	1,698.61
01536	ANILLO DE JEBE TUB AC 7.5 14''	UHD	2.0000	6.74
01535	ANILLO DE JEBE TUB AC 7.5 12''	UHD	2.0000	4.24
13550	LUBRICANTE PARA TUBERIA AC 7.5	GLN	0.0100	36.70
13550	LUBRICANTE PARERIA AC 7.5	GLN	0.1000	36.70
04845	CEMENTO PORTLAND I ''SOL''	BL	1.5000	13.00
01665	ARENA GRUESA	M3	0.1000	16.50
				1,745.76
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.4000	9.43
18600	OPERARIO	HH	4.0000	8.57
19500	PEON	HH	8.0000	6.87
				93.01
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	4.65
				4.65
COSTO DIRECTO				1,843.42

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : Pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6350 TEE DE FOFo 3''-3''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 4 UND/1
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03:1

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
30700	TEE DE FOFo 3''x3''	UND	1.0000	63.65
04845	CEMENTO PORTLAND I ''SOL''	BL	0.4210	13.00
01665	ARENA GRUESA	M3	0.0240	16.50
01530	ANILLO DE JUB AC 7.5 3''	UND	3.0000	1.67
13550	LUBRICANTE PARA TUBERIA AC 7.5	GLN	0.0310	36.70
				75.
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.2000	9.43
18600	OPERARIO	HH	2.0000	8.57
19500	PEON	HH	2.0000	6.87
				32.
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(3/4 MANO DE OBRA)	%	5.0000	%
				1.
				1.
COSTO DIRECTO				110.06

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : Pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6352 TEE DE Fo Fo 4''-4''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES. BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 3 UND/Dia,
 ZONA CREPCO : 2
 FECH REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
30708	TEE DE FoFo 4''x4''	UND	1.0000	63.91
04845	CEMENTO PORTLAND I ''SOI''	BL	0.4000	13.00
01665	ARENA GRUESA	M3	0.0370	16.50
01531	ANILLO DE JERE TUB AC 7.5 4''	UND	3.0000	1.67
13550	LUBRICANTE PUERTAS AC 7.5	GLN	0.0430	36.70
				76.23
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.2667	9.43
18600	OPERARIO	HH	2.6667	8.57
19500	PEON	HH	2.6667	6.87
				13.68
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(1/3 MANO DE OBRA)	%	5.0000	2.18
				2.18
COSTO DIRECTO				122.09

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : Pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASIECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6354 TEE DE FoFo 4''-3''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 4 UND/Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	RECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
30705	TEE DE FoFo 4''x3''	UND	1.0000	63.91
04845	CEMENTO PORTLAND I ''SOL''	BL	0.6250	13.00
01665	ARENA GRUESA	M3	0.0260	16.50
01531	ANILLO DE JERE TUB AC 7.5 4''	UND	2.0000	1.67
01530	ANILLO DE JERE TUB AC 7.5 3''	UND	1.0000	1.67
13550	LUBRICANTE PARA TUBERIA AC 7.5	GLN	0.0312	36.70
				78.63
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.2000	9.43
18600	OPERARIO	HH	2.0000	8.57
19500	PEON	HH	2.0000	6.87
				32.77
COSTO DIRECTO				111.40.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : MAC ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6356 TEE DE FoFo 6''-4''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 2 UND/Día
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
30715	TEE DE FoFo 0 6''x4''	UND	1.0000	90.00
04845	CEMENTO PORTLAND I ''SOL''	BL	0.4000	13.00
01665	ARENA GRUESA	M3	0.0310	16.50
01532	ANILLO DE JEBE TUB AC 7.5 6''	UND	2.0000	2.17
01531	ANILLO DE JEBE TUB AC 7.5 4''	UND	1.0000	1.67
13550	LUBRICANTE PARA TUBERIA AC 7.5	GLN	0.0400	36.70
				103.19
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.4000	9.43
18600	OPERARIO	HH	4.0000	8.57
19500	PEON	HH	4.0000	6.87
				65.53
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)		5.0000	3.28
				3.28
COSTO DIRECTO				172.00

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6358 TEE DE FOGO 6''-6''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 2 UNO/Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECI UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
30718	TEE DE FOGO 6''x6''	UND	1.0000	120.00
04845	CEMENTO PORTLAND I ''SOL''	BT	9.5120	13.00
01665	ARENA GRUESA	M3	0.0423	16.50
01532	ANILLO DE JEBE TUB AC 7.5 6''	UND	3.0000	2.17
13550	LUBRICANTE PARA TUBERIA AC 7.5	GLH	0.0150	36.70
				135.52
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.4000	9.43
18600	OPERARIO	HH	4.0000	8.57
19500	PEON	HH	4.0000	6.87
				24.87
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	3.28
				3.28

COSTO DIRECTO

204.33

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : Pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6364 TEE DE FOF0 8''-3''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 2 UND/DI
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
30724	TEE DE FOF0 8''x3''	UND	1.0000	125.00
04815	CEMENTO PORTLAND I ''SOL''	BL	0.3900	13.00
01665	ARENA GRUESA	M3	0.0340	16.50
01533	ANILLO DE JEBE TUB AC 7.5 8''	UND	2.0000	2.41
01530	ANILLO DE JEBE TUB AC 7.5 3''	UND	1.0000	1.67
13550	LUBRICANTE PARA IA AC 7.5	GLN	0.0420	36.70
				1.54
				145.16
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.4000	9.43
18600	OPERARIO	HH	4.0000	8.57
19500	PEON	HH	6.0000	6.87
				79.27
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	3.96
				3.96
COSTO DIRECTO				228.39

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : Pac ESTUDI DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6366 TEE DE Fo Fo 8''-4''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 1.5 UND/Di.
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
30726	TEE DE FoFo 8''x4''	UND	1.0000	125.00
04845	CEMENTO PORTLAND I ''SOL''	BL	0.7820	10.17
01665	ARENA GRUESA	M3	0.0742	1.22
01533	ANILLO DE JEBE TUB AC 7.5 3''	UND	2.0000	4.82
01531	ANILLO DE JEBE TUB AC 7.5 4''	UND	1.0000	1.67
13550	LUBRICANTE PAPERIA AC 7.5	GLN	0.0854	3.13
				146.01
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HR	0.5333	5.03
18600	OPERARIO	HR	5.3333	45.71
19500	PEON	HR	8.0000	54.96
				105.70
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	5.29
				5.29
COSTO DIRECTO				257.00

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6368 TEE DE FoFo 8''-6''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 1.5 UND/Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
30730	TEE DE FoFo 8''x6''	UND	1.0000	151.00
04845	CEMENTO PORTLAND I ''SOL''	BL	0.8750	13.00
01665	ARENA GRUESA	M3	0.0312	16.50
01533	ANILLO DE JEBE TUB AC 7.5 8''	UND	2.0000	2.41
01532	ANILLO DE JER AC 7.5 6''	UND	1.0000	2.17
13550	LUBRICANTE PARA TUBERIA AC 7.5	GLN	0.0410	36.70
				171.64
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.5333	9.43
18600	OPERARIO	HH	5.3333	9.57
19500	PEON	HH	8.0000	6.87
				105.70
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)		5.0000	%
				5.29
COSTO DIRECTO				282.63

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : Pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6370 TEE DE Fo Fo 8''-8''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO 1.5 UNO/Di.
 ZONA CREPCO 2
 FECHA REPORTE 15 JUN 1997
 HOA REPORTE 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
30732	TEE DE FoFo 8''x8''	UND	1.0000	185.00
04845	CEMENTO PORTLAND I ''SOL''	BL	0.7850	13.00
01665	ARENA GRUESA	M3	0.0782	16.50
01533	ANILLO DE JEBE TUB AC 7.5 8''	UND	3.0000	2.41
13550	LUBRICANTEA TUBERIA AC 7.5	GLN	0.0800	36.70
				206.66
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.5333	9.43
18600	OPERARIO	HH	5.3333	8.57
19500	PEON	HH	8.0000	6.87
				105.70
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)		5.0000	5.29
				5.29
COSTO DIRECTO				317.65

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : Pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6376 CODO DE Fo Fo 4''x90o
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 4 UND/Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE 15 JUN 1997
 HORA REPORTE 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
06765	CODO DE Fo Fo 4''x90o	UND	1.0000	57.28
04845	CEMENTO PORTLAND I ''SOL''	BL	0.5200	13.00
01665	ARENA GRUESA	M3	0.0100	16.50
01531	ANILLO DE JEBE TUB AC 7.5 4''	UND	2.0000	1.67
13550	LUBRICANTE PARA TUBERIA AC 7.5	GLN	0.0100	36.70
				67.91
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.2000	9.43
18600	OPERARIO	HH	2.0000	8.57
19500	PEON	HH	2.0000	6.87
				32.77
HERRAMIENTAS				
1112	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	1.64
				1.64
COSTO DIRECTO				102.32

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6378 CODO DE Fo Fo 4''x45o
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 4 UND/Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
06739	CODO DE FoFo 4''x45o	UND	1.0000	53.30
04845	CEMENTO PORTLAND I ''SOL''	BL	0.0520	13.00
01665	ARENA GRUESA	113	0.0120	16.50
01531	ANILLO DE JEBE TUB AC 7.5 4''	UND	2.0000	1.67
13550	LUBRICANTE PARA TUBERIA AC 7.5	GLN	0.0100	36.70
				57.89
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.2000	9.43
18600	OPERARIO	HH	2.0000	8.57
19500	PEON	HH	2.0000	6.87
				32.77
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	%
				1.64
				1.64
COSTO DIRECTO				92.30

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : Pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6380 TEE DE Fo Fo 10''-8''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 1 UND/Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
30740	TEE DE Fofo 10''x8''	UND	1.0000	353.00
04845	CEMENTO PORTLAND 1 ''SOL''	BL	1.1050	13.00
01665	ARENA GRUESA	M3	0.0842	16.50
01534	ANILLO DE JERE TUB AC 7.5 10''	UND	2.0000	3.34
01533	ANILLO DE JERE TUB AC 7.5 8''	UND	1.0000	2.41
13550	LUBRICANTE PARA TUBERIA AC 7.5	GLN	0.0826	36.70
				380.87
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	III	0.8000	9.43
18600	OPERARIO	III	8.0000	8.57
19500	PEON	III	12.0000	6.87
				158.54
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	7.93
				7.93
COSTO DIRECTO				547.34

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6390 TEE DE FoFo 12''-4''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 1 UND/Dia
 ZONA CREPCO : 2 '
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
30742	TEE DE FoFo 12''-4''	UND	1.0000	518.20
04845	CEMENTO PORTLANO I ''SOL''	BL	1.1240	13.00
01665	ARENA GRUESA	M3	0.0842	16.50
01535	ANILLO DE JEBE TUB AC 7.5 12''	UNO	2.0000	4.24
01531	ANILLO DE JEBE TUB AC 7.5 4''	UNO	1.0000	1.67
13550	LUBRICANTE PARERIA AC 7.5	GLN	0.0924	36.70
				3.02
				547.37
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.8000	9.43
18600	OPERARIO	HH	8.0000	8.57
19500	PEON	HH	12.0000	6.87
				158.54
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	%
				7.93
				7.93
COSTO DIRECTO				713.84

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : Pac ESTADIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6396 TEE DEN Fo Fo 12''-8''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 1 UND/Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA RPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
30753	TEE DE FoFo 12''-8''	UND	1.0000	672.28
04845	CEMENTO PORTLAND I ''SOL''	BL	1.0560	13.00
01665	ARENA GRUESA	M3	0.0852	16.50
01535	ANILLO DE JERE TUD AC 7.5 12''	UND	2.0000	4.24
01533	ANILLO DE JEDEAC 7.5 8''	UND	1.0000	2.41
13550	LUBRICANTE PARA TUBERIA AC 7.5	GLN	0.0912	36.70
				701.66
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.8000	9.43
18600	OPERARIO	HH	8.0000	8.57
19500	PEON	HH	12.0000	6.87
				158.54
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	%
				7.93
				7.93
COSTO DIRECTO				868.13

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6398 TEE DE FoFo 12''-10''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 1 UND/Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA RPORTE : 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
30744	TEE DE FoFo 12''x10''	UND	1.0000	712.59
04845	CEMENTO PORTLAND I ''SOL''	BL	1.4230	13.00
01665	ARENA GRUESA	M3	0.0956	16.50
01535	ANILLO DE JEBE TUG AC 7.5 12''	UND	2.0000	4.24
01534	ANILLO DE JEBE TC 7.5 10''	UND	1.0000	3.34
13550	LUBRICANTE PARA TUBERIA AC 7.5	GLH	0.0824	36.70
				747.51
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.8000	9.43
18600	OPERARIO	HH	8.0000	8.57
19500	PEON	HH	12.0000	6.87
				158.54
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	7.93
				7.93
COSTO DIRECTO				913.98

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6400 TRANSICION DE FoFo 0 3''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 6 UND/Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
26892	TRANSICION FoFo BRIDA 3''	UND	1.0000	62.32
01530	ANILLO DE JEBE TUB AC 7.5 3''	UND	1.0000	1.67
13550	LUBRICANTE PARA TUBERIA AC 7.5	GLN	0.0300	36.70
				65.09
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.1333	9.43
18600	OPERARIO	HH	1.3333	8.57
19500	PEON	HH	1.3333	6.87
				21.85
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	%
				1.09
				1.09
COSTO DIRECTO				88.03

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6402 CODO DE FoFo 3''x90o
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 4 UNO/Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
06764	CODO DE FoFo 3''x90o	UND	1.0000	47.20
04845	CEMENTO PORTLAND I ''SOL''	BL	0.5240	13.00
01665	ARENA GRUESA	M3	0.0100	16.50
01530	ANILLO DE JEBE TUB AC 7.5 3''	UND	2.0000	1.67
13550	LUBRICANTE PARA TUBERIA AC 7.5	GLN	0.0100	36.70
				57.88
MANO DE OBRA				
00	CAPATAZ	HH	0.2000	1.89
18600	OPERARIO	HH	2.0000	8.57
19500	PEON	HH	2.0000	6.87
				32.77
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)		5.0000	1.84
				1.64
COSTO DIRECTO				92.29

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6404 CODO DE FoFo 3x45o
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO 4 UND/Dia
 ZONA CREPCO 2
 FECHA REPORTE 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
06738	CODO DE FoFo 3''x45o	UND	1.0000	41.37
04845	CEMENTO PORTLAND I ''SOL''	BL	0.0485	13.00
01665	ARENA GRUESA	M3	0.0110	16.50
01530	ANILLO DE JEBE TUB AC 7.5 3''	UND	2.0000	1.67
13550	LUBRICANTE PARA TUBERIA AC 7.5	GLH	0.0100	36.70
				45.89
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.2000	9.43
1	OPERARIO	HH	2.0000	8.57
19500	PEON	HH	2.0000	6.87
				17.14
				32.77
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)		5.0000	1.64
				1.64
COSTO DIRECTO				80.30

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : Pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6406 CODO DE Fo Fo 4 x 22.500
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 4 UND/Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
06778	CODO DE FoFo 4''x22.5o	UND	1.0000	47.20
04845	CEMENTO PORTLAND I ''SOL''	BL	0.0510	13.00
01665	ARENA GRUESA	M3	0.0120	16.50
01531	ANILLO DE JEBE TUB AC 7.5 4''	UND	2.0000	1.67
13550	LUBRICANTE PARA TUBERIA AC 7.5	GLN	0.0100	36.70
				51.77
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.2000	9.43
18600	OPERARIO	HH	2.0000	8.57
19500	PEON	HH	2.0000	6.87
				32.77
HERRAMIENTAS				
11120	ERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	1.64
				1.64
COSTO DIRECTO				86.18

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6408 CODO DE FoFo 6''x22.50
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 2.5 UND/Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PREIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
06780	CODO DE FoFo 6''x22.50	UND	1.0000	88.84
04845	CEMENTO PORTLAND I ''SOL''	BL	0.8250	13.00
01665	ARENA GRUESA	M3	0.0110	16.50
01532	ANILLO DE JEBE TUB AC 7.5 6''	UND	2.0000	2.17
13550	LUBRICANTE PARA TUBERIA AC 7.5	GLN	0.1000	36.70

				107.75
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.3200	9.43
18600	OPERARIO	HH	3.2000	8.57
19500	PEON	HH	3.2000	6.87

				52.42
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	%

				2.62

				2.62
COSTO DIRECTO				162.79

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6410 CODO DE Fo Fo 6''x45o
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 2.5 UMD/Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE 15 JUN 1997
 HORA REPORTE 13:03:10

RECURSO	UNID.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
06741	CODO DE FoFo 6''x45o	UMD	1.0000	103.43
04845	CEMENTO PORTLAND I ''SOL''	BL	0.8250	13.00
01665	ARENA GRUESA	M3	0.0140	16.50
01532	ANILLO DE JEBE TUR AC 7.5 6''	UMD	2.0000	2.17
13550	LUBRICANTE PARA TUBERIA AC 7.5	GLN	0.0100	36.70
				119.09
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.3200	9.43
18600	OPERARIO	HH	3.2000	8.57
19500	PEON	HH	3.2000	6.87
				52.42
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	%
				2.62
				2.62
COSTO DIRECTO				174.13

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : paC ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6420 CODD DE Fofo 8''x22.50o
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 2 UND/Dia,
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
06743	CODD DE Fo Fo 8''x22.50o	UND	1.0000	157.53
04845	CEMENTO PORTLAND I ''SOL''	BL	1.0060	13.00
01665	ARENA GRUESA	M3	0.0160	16.50
01533	ANILLO DE JEBE TUR AC 7.5 8''	UND	2.0000	2.41
13550	LUBRICANTE PARA TUBERIA AC 7.5	GLH	0.0100	36.70
				176.06
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.4000	9.43
18600	OPERARIO	HH	4.0000	8.57
19500	PEON	HH	4.0000	6.87
				65.53
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)		5.0000	3.28
				3.28
COSTO DIRECTO				244.87

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6428 CODO DE FoFo 0 12''x45o
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 1.5 UND/Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
06773	CODO DE FoFo 0 12''x45o	UND	1.0000	291.00
04845	CEMENTO PORTLAND I ''SOL''	BL	1.1200	13.00
01665	ARENA GRUESA	M3	0.0230	16.50
01535	AHILLO DE JEBE TUB AC 7.5 12''	UND	2.0000	4.24
13550	LUBRICANTE PARA TUBERIA AC 7.5	GLH	0.0120	36.70
				314.86
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.5333	9.43
18600	OPERARIO	HH	5.3333	8.57
19500	PEON	HH	8.0000	6.87
				105.70
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	5.29
				5.29
COSTO DIRECTO				425.85

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6430 CODO DE Fo Fo 12''x90o
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO 1.5 UNO/Dia
 ZONA CREPCO 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
06772	CODO DE FoFo 12''x90o	UND	1.0000	326.56
04845	CEMENTO PORTLANO I ''SOL''	BL	1.1250	13.00
01665	ARENA GRUESA	M3	0.0240	16.50
01535	ANILLO DE JEBE TUB AC 7.5 12''	UND	2.0000	4.24
13550	LUBRICANTE PARA TUBERIA AC 7.5	GLN	0.0120	36.70

				350.51
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.5333	9.43
18600	OPERARIO	HH	5.3333	8.57
19500	PEON	HH		6.87

				87.39
HERRAMIENTAS				
1110	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	%

				4.37

				4.37
COSTO DIRECTO				442.26

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : Pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6432 CODO DE FOFo 0 14''x90o
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 1 UMG/Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UMD.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
06775	CODO DE FOFo 0 14''x90o	UMD	1.0000	424.60
01536	ANILLO DE JERE TUB AC 7.5 14''	UMD	2.0000	6.74
04845	CEMENTO PORTLAND I ''SDL''	BL	1.3200	13.00
01665	ARENA GRUESA	M3	0.0310	16.50
13550	LUBRICANTE PARA TUBERIA AC 7.5	GLN	0.0230	36.70
				456.59
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HR	0.8000	9.43
18600	OPERARIO	HR	8.0000	8.57
19500	PEON	HR	12.0000	6.87
				158.54
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	7.93
				7.93
COSTO DIRECTO				623.06

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6436 CODO DE FoFo 0 14''x45o
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 1 UND/Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	RECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
06776	CODO DE FoFo 0 14''x45o	UND	1.0000	366.00
01536	ANILLO DE JEBE TUB AC 7.5 14''	UND	2.0000	13.48
04845	CEMENTO PORTLAND I ''SOL''	BL	1.2100	15.73
01665	ARENA GRUESA	M3	0.0310	0.51
13550	LUBRICANTE PARA TUBERIA AC 7.5	GLN	0.0212	0.75
				396.50
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.8000	7.54
18600	OPERARIO	HH	8.0000	68.56
19500	PEGN	HH	12.0000	82.44
				158.54
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	7.93
				7.93
COSTO DIRECTO				562.97

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6450 REDUCCION DE Fofo 4''-3''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 4 UND/Di
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
24415	REDUCCION DE Fofo 4''-3''	UND	1.0000	51.18
01531	ANILLO DE JEBE TUB AC 7.5 4''	UND	2.0000	1.67
13550	LUBRICANTE PARA TUBERIA AC 7.5	GLN	0.0400	36.70
04845	CEMENTO PORTLAND I ''SOL''	GL	0.4000	13.00
01665	ARENA GRUESA	M3	0.0350	16.50
				61.77
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	III	0.2000	9.43
18600	OPERARIO	III	2.0000	8.57
19500	PEON	III	2.0000	6.87
				32.7
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	1.64
				1.64
COSTO DIRECTO				96.11

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : Pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6452 REDUCCION FoFo 6''-4''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 4 UND/di:
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE 15 JUN 199.
 HORA REPORTE 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
24418	REDUCCION DE FoFo 6''-4''	UND	1.0000	112.44
01532	ANILLO DE JEFE TUB AC 7.5 6''	UND	1.0000	2.17
01531	ANILLO DE JEFE TUB AC 7.5 4''	UND	1.0000	1.67
13550	LUBRICANTE PARA TUBERIA AC 7.5	GLN	0.0800	36.70
04845	CEMENTO PORTLAND I ''SQL''	RL	0.5000	13.00
01665	ARENA GRUESA	M3	0.0350	16.50
				126.30
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	III	0.2000	9.43
18600	OPERARIO	III	2.0000	8.57
19500	PEON	III	2.0000	6.87
				32.77
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	%
				1.64
				1.64
COSTO DIRECTO				160.71

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : Pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6454 REDUCCION DE FoFo 8''-4''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 3 UND/Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REORTE : 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
24422	REDUCCION DE FoFo 8''-4''	UND	1.0000	170.79
01533	ANILLO DE JEBE TUB AC 7.5 8''	UND	1.0000	2.41
01531	ANILLO DE JEBE TUB AC 7.5 4''	UND	1.0000	1.67
04845	CEMENTO PORTLAND I ''SOL''	BL	0.6500	13.00
01665	ARENA GRUESA	M3	0.0450	1.50
13550	LUBRICANTE PARA TA AC 7.5	GLN	0.0640	36.70
				186.41
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.2667	9.43
18600	OPERARIO	HH	2.6667	8.57
19500	PEON	HH	2.6667	6.87
				43.68
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	%
				2.18
COSTO DIRECTO				232.27

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : Pac ESTUDO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6456 REDUCCION DE FoFo 8''-6''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 3 UND
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE 15 JUN 1
 HORA REPOTE : 13:03

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTO
MATERIALES				
24430	REDUCCION DE FoFo 8''-6''	UND	1.0000	173.15
01533	ANILLO DE JEBE TUB AC 7.5 8''	UND	1.0000	2.41
01532	ANILLO DE JEBE TUB AC 7.5 6''	UND	1.0000	2.17
13550	LUBRICANTE PARA TUBERIA AC 7.5	GLN	0.0750	36.0
04845	CEMENTO PORTLAND I ''	BL	1.0100	13.00
01665	ARENA GRUESA	M3	0.0650	16.50
				194
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.2667	9.43
18600	OPERARIO	HH	2.6667	8.57
19500	PEON	HR	3.3333	6.87
				48.
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	%
				2.
				2.
COSTO DIRECTO				245.38

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6458 REDUCCION DE FoFo 10''-8''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 2 UND/DI
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE 15 JUN 1997
 HORA REPORTE 13:03:1

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL	
MATERIALES					
24435	REDUCCION DE FoFo 10''-8''	UND	1.0000	23.81	323.8
01534	ANILLO DE JEBE TUB AC 7.5 10''	UND	1.0000	3.34	3.
01533	ANILLO DE JEBE TUB AC 7.5 8''	UND	1.0000	2.41	2.
13550	LUBRICANTE PARA TUBERIA AC 7.5	GLN	0.0850	36.70	3.1.
04845	CEMENTO PORTLAND I ''	BL	1.1200	13.00	14.56
01665	ARENA GRUESA	M3	0.0900	16.50	1.
					348.7
MANO DE OBRA					
04500	CAPATAZ	HH	0.4000	9.43	3.7
18600	OPERARIO	HH	4.0000	8.57	34.2
19500	PEON	HH	5.0000	6.87	34.35
					72.4
HERRAMIENTAS					
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)		5.0000	%	3.6
					3.62
COSTO DIRECTO					424.7'

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6466 REDUCCION DE FoFo 12''-6''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 2 UND/Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
24440	REDUCCION DE FoFo 12''-6''	UND	1.0000	524.30
01535	ANILLO DE JEBE TUB AC 7.5 12''	UND	1.0000	4.24
01532	ANILLO DE JEBE TUB AC 7.5 6''	UND	1.0000	2.17
13550	LUBRICANTE PARA TUBERIA AC 7.5	GLN	0.0750	36.70
04845	CEMENTO PORTLAND I ''S	BL	1.0200	13.00
01665	ARENA GRUESA	M3	0.0820	16.50
				548.00
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.4000	9.45
18600	OPERARIO	HH	4.0000	8.57
19500	PEON	HH	4.0000	6.87
				65.53
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	3.28
				3.28
COSTO DIRECTO				616.81

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6480 REDUCCION DE FoFo 14''-12''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 2 UND/Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORE : 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
24441	REDUCCION DE FoFo 14''-12''	UND	1.0000	731.00
01536	ANILLO DE JEBE TUB AC 7.5 14''	UND	1.0000	6.74
01535	ANILLO DE JEBE TUB AC 7.5 12''	UND	1.0000	4.24
04845	CEMENTO PORTLAND I ''SOL''	BL	1.1250	13.00
01665	ARENA CRUESA	M3	0.0920	16.50
13550	LUBRICANTE PARA TUBERIA AC 7.5	GLN	0.0850	36.70

				761.25
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.4000	9.43
18600	OPERARIO	HH	4.0000	8.57
19500	PEON	HH	6.0000	6.87

				79.27
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	3.96

				3.96
COSTO DIRECTO				844.48

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6490 TAPON A.C. 0 4''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 12 UHD/Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UHD.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL.
MATERIALES				
26603	TAPON DE FoFo 4''	UHD	1.0000	0.00
01531	ANILLO DE JEDE TUB AC 7.5 4''	UHD	1.0000	1.67
13550	LUBRICANTE PARA TUBERIA AC 7.5	GLN	0.0100	36.70
				2.04
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.0667	0.63
19600	OPERARIO	HH	0.3333	8.57
19500	PEON	HH	0.6667	6.87
				8.07
COSTO DIRECTO				10.11

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6492 TAPON DE A.C 0 3''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

REHOIMIENTO : 14 UND/Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL	
MATERIALES					
26604	TAPON PVC C-10 0 3''	UND	1.0000	9.45	9.45
19425	PEGAMENTO PARA TUBERIA PVC	GLN	0.0400	27.00	1.08
06522	HOJA DE SIERRA	C/U	0.0100	3.40	0.03
06526	LIJA GRAND FINO	C/U	0.0200	1.20	0.02
06524	WAYPE BLANCO	KG	0.0200	4.50	0.09
					10.67
MANO DE OBRA					
04500	CAPATAZ	HH	0.0571	9.43	0.54
18600	OPERARIO	HH	0.2857	8.57	2.45
19500	PEON	HH	0.5714	6.87	3.93
					6.92
HERRAMIENTAS					
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	%	0.35
					0.35
COSTO DIRECTO					17.94

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : Pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6502 TUBERIA AC CLASE A-7.5 O 4"
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 30 ML /Di
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE 15 JUN 1997
 HORA REPORTE 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
28491 TUBERIA A.C. CLASE A 7.5 4"	ML	1.0300	9.38	9.66
29101 UNION AC CLASE-A 7.5 4"	UND	0.2500	1.00	0.25
01531 ANILLO DE JERE TUB AC 7.5 4"	UND	0.5000	1.67	0.83
13550 LUBRICANTE PARA TUBERIA AC 7.5	GLN	0.0300	36.70	1.10
				11.84
MANO DE OBRA				
04500 CAPATAZ	HH	0.0267	9.43	0.25
18600 OPERARIO	HH	0.2667	8.57	2.29
19500 PEON	HH	0.8000	6.87	5.50
				8.04
HERRAMIENTAS				
11120 HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)		5.0000		0.40
				0.40
COSTO DIRECTO				20.28

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : Pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6504 TUBERIA AC CLASE A-7.5 6''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 22 ML / l
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
28492	TUBERIA A.C. CLASE A-7.5 6''	ML	1.0300	16.55
29102	UNION AC CLASE-A 7.5 6''	UND	0.2500	9.52
01532	ANILLO DE JEBE TUB AC 7.5 6''	UND	0.5000	2.17
13550	LUBRICANTE PARA TUBERIA AC 7.5	GLN	0.0500	36.70
				22.34
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.0364	9.43
18600	OPERARIO		0.3636	8.57
19500	PEON	HH	1.4545	6.87
				13.45
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	%
				0.67
				0.67
COSTO DIRECTO				36.48

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6506 TUBERIA AC CLASE A-7.5 O 8''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO 18 ML /C
 ZONA CREPCO 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 199
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UNO.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
28493	TUBERIA A.C. CLASE A-7.5 B''	ML	1.0300	26.71
29103	UNION AC CLASE A 7.5 B''	UND	0.2500	11.80
01533	ANILLO DE JEJE TUR AC 7.5 B''	UND	0.5000	2.41
13550	LUBRICANTE PARA TUBERIA AC 7.5	GLN	0.0800	36.70
				34.61
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.0444	9.43
18600	OPERARIO	HH	0.4444	8.57
9500	PEON	HH	2.2222	6.87
				15.27
				19.
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	%
				0.
				. 0.

COTO DIRECTO

55.09

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : Pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6508 TUBERIA AC CLASE A-7.5 O 10"
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 12 ML /Di
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UNO.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
28494	TUBERIA A.C. CLASE A-7.5 10"	ML	1.0300	46.21
29104	UNION AC CLASE-A 7.5 10"	TUB	0.2500	15.28
01534	ANILLO DE JERE TUB AC 7.5 10"	UNO	0.5000	3.34
13550	LUBRICANTE PARA TUBERIA AC 7.5	GIN	0.0900	36.70
				56.39
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.0667	9.43
18600	OPERARIO	HH	0.6667	8.57
500	PEON	HH		6.87
				22.90
				29.24
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)		5.0000	1.46
				1.46
COTO DIRECTO				37.09

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PREUPUESTO : PaC ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6510 TUBERIA AC CLASE A-7.5 O 12''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO 10 ML /Di
 ZONA CREPCO 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE 13:03:10

RECURSO	UNID.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
28495	TUBERIA A.C. CLASE A-7.5 12''	ML	58.68	60.44
29105	UNION AC CLASE-A 7.5 12''	UND	24.80	6.20
01535	ANILLO DE JEBE TUB AC 7.5 12''	UND	4.24	2.12
13550	LUBRICANTE PARA TUBERIA AC 7.5	GLN	36.70	3.67
				72.43
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	9.43	0.75
18600	OPERARIO	HH	8.57	6.86
00	PEON	HH	6.87	27.48
				35.09
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)		%	1.75
				1.75
COSO DIRECTO				109.27

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6512 TUBERIA AC CLASE A-7.5 O 14''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 8 ML /Di
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 199
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
28496	TUBERIA A.C. CLASE-A 7.5 14''	ML	1.0300	96.47
29106	UNION AC CLASE A-7.5 14''	UND	0.2500	38.51
01536	ANILLO DE JERE TUB AC 7.5 14''	UND	0.5000	6.74
13550	LUBRICANTE PARA TUBERIA AC 7.5	GLN	0.1200	36.70
				116.70
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.1000	9.43
18600	OPERARIO	HH	1.0000	8.57
19500	PEON	HH	5.0000	6.87
				34.35
				43.86
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	%
				2.19
				2.19
COTO DIRECTO				162.81

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : Pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6550 CANASTILLA DE ACERO 0 14''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 2 UND/DI
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE 15 JUN 1997
 HORA REPORTE 13:03:10

ING.

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
04251 CANASTILLA DE ACERO 0 14''	UND	1.0000	334.00	334.00

				334.0
MANO DE OBRA				
04500 CAPATAZ	HH	0.4000	9.43	3.7
18600 OPERARIO	HH	4.0000	8.57	34.28
19500 PEON	HH	6.0000	6.87	41.22

				79.2
HIENTAS				
11120 HERRAMIENTAS(1/3 MANO DE OBRA)	%	5.0000	%	3.9

				3.9
COSTO DIRECTO				417.2

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6552 BRIDA ROMPEAGUA O 14''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 3 UND;
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 19
 HORA REPORTE : 13:03

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOT
MATERIALES				
03151 BRIDA ACERO ROMPEAGUA O 14''	UND	1.0000	166.00	166
				166.
MANO DE OBRA				
04500 CAPATAZ	HH	0.2667	9.43	
18600 OPERARIO	HH	2.6667	8.57	22
19500 PEON	HH	2.6667	6.87	18
				43.
HERRAMIENTAS				
11120 HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000		
				2.18
COSTO DIRECTO				211.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : Pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6554 BRIDA ROMPEAGUA O 12''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 3 UNO/
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1
 HORA REPORTE : 13:03:

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
03150	BRIDA DE ACERO ROMPEAGUA 12''	Und	1.0000	127.00
				127.
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.2667	9.43
18600	OPERARIO	HH	2.6667	8.57
1900	PEON	HH	2.6667	6.87
				18.37
				43.
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	2.
				2.1
COSTO DIRECTO				172.8

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6602 UNION DRESSER Ø 12''
 UBICACION : PUENTE PIFORA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 3 UND/Dia
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
29203	UNION DRESSER Ø 12''	UND	1.0000	354.40
				354.40
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.2667	2.51
18600	OPERARIO	HH	2.6667	22.85
1950	PEON	HH	2.6667	18.32
				43.68
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	2.18
				2.18
COSTO DIRECTO				400.26

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6604 UNION DRESSER O 14''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 3 UND/di.
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
2204	UNION DRESSER O 14''	1.0000	496.60	496.60
				496.60
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	0.2667	9.43	2.51
18600	OPERARIO	2.6667	8.57	22.81
1500	PEON	2.6667	6.87	18.32
				43.64
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	5.0000	%	2.18
				2.18
COSTO DIRECTO				542.46

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : Pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6630 BRIDA DE ACERO SCH-40 0 14''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION :

RENDIMIENTO : 4 UND/D
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 19
 HORA REPORTE : 13:03:1

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL	
MATERIALES					
0382	BRIDA SCH-40 0 14''	UND	1.0000	175.00	
20130	ASBESTO PARA EMPAQUETADURAS	M2	0.5600	26.00	
20125	PERNO DE 0 1 1/4''x 4'' C/A	UND	4.0000	14.50	
09105	SOLDADURA 6011	KG	0.4800	6.70	
09106	SOLDADURA 7018	KG	0.4800	7.50	
				254.38	
EQUIPO					
08240	EQUIPO OXICORTE	HHM	1.0000	4.60	
16900	MAQUINA DE SOLDAR	HH	1.0000	7.75	
08688	ESMERIL C/DISCO	HH	1.0000	2.80	
				15.15	
MANO DE OBRA					
04500	CAPATAZ	HH	0.2000	9.43	
18600	OPERARIO	HH	2.0000	8.57	
13.74					32.77
HERRAMIENTAS					
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	%	
				1.64	
				1.64	
COSTO DIRECTO				.303.94	

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : Pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 6632 BRIDA DE ACERO SCH-40 0 12"
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 4 UND/Di
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 199
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
03183	BRIDA SCH-40 0 12"	UND	1.0000	126.00
20125	PERNO DE 0 1 1/4"x 4" C/A	UND	4.0000	14.50
20130	ASBESTO PARA EMPAQUETADURAS	M2	0.600	26.00
09105	SOLDADURA 6011	KG	0.4000	6.70
09106	SOLDADURA 7018	KG	0.4000	7.50
				199.04
EQUIPO				
08240	EQUIPO OXICORTE	HMM	1.0000	4.60
16900	MAQUINA DE SOLDAR	HM	1.0000	7.75
08688	ESHERIL C/DISCO	HM	1.0000	2.80
				15.15
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.2000	9.43
18600	OPERARIO	HH	2.0000	8.57
19500	PEON	HH	2.0000	6.87
				32.77
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS% MANO DE OBRA)		5.0000	1.64
				1.64

COSTO DIRECTO

248.60

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 8086 PRUEBAS Y DESINFECCIONES EN RED DE AGUA
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO 100 ML /Dia
 ZONA CREPCO 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UNO.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
EQUIPO				
30598 BOMBA DE PRUEBA	HM	0.0400	3.50	0.14
				0.14
MANO DE OBRA				
04500 CAPATAZ	HH	0.0080	9.43	0.08
18600 OPERARIO	HH	0.0400	8.57	0.34
18500 OFICIAL	HH	0.0400	7.70	0.31
19500 PEON	HH	0.0800	6.87	0.55
				1.28
HERRAMIENTAS				
11120 HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000		0.06
				0.06
COSTO DIRECO				1.48

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : Pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 8130 CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA 1/2''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 2 UN /
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1'
 HORA REPORTE : 13:03:

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOT	
MATERIALES					
30520	TUBO PVC C-10 O 1/2''	ML	5000	1.42	7.81
30570	CODO PVC C-10 O 1/2''	UH	3.0000	0.31	0.93
30588	ABRAZADERA FO GO 1/2'' 1/4''	UH	1.0000	31.60	31.60
30590	VALVULA CORPORATION 1/2'' BR.	UH	1.0000	14.80	14.80
30595	CONC. P' MEDIDOR	UH	1.0000	30.00	30.00
30585	LLAVE DE PASO O 1/2''	UND	2.0000	11.60	23.20
					105
MANO DE OBRA					
04500	CAPATAZ	HH	0.4000	9.43	3.77
18600	OPERARIO	HH	4.0000	8.57	34.28
19500	PEON	HH	4.0000	6.87	27.48
					65
HERRAMIENTAS					
11120	HERRAMIENTAS(3% MANO DE OBRA)		5.0000		3
					3
COSTO DIRECTO					177.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 8133 CONEXION DOMICILIARIA DE AGA 3/4"
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 2 UN /D
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 19
 HORA REPORTE : 13:03:1

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
30521	TUBO PVC C-10 O 3/4	ML	5.5000	1.65
30571	CODO PVC C-10 O 3/4	UN	1.0000	0.41
30589	ABRAZADERA FO GO 3/4" x 6"	UN	1.0000	42.50
30591	VALVULA COPORATION 3/4" BR.	UN	1.0000	30.00
30595	CAJA CONC. P' MEDIDOR	UN	1.0000	30.00
30586	LLAVE DE PASO O 3/4"	UND	2.0000	12.60
				137.
MANO DE OBRA				
0450	CAPATAZ	HH	0.4000	9.43
19600	OPERARIO	HH	4.0000	8.57
19500	PFOR	HH	4.0000	6.87
				65.
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	%
				3.25
COSTO DIRECTO				205.9

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 8186 VALVULA DE FcFo C-10 0 3''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 4 UNO/Di
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORT : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03:16

RECURSO	UNO.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
29400 VALVULA DE FcFo 0 3''	UNO	1.0000	209.77	209.77
20123 PERNO DE 5/8''x 3'' C/A	UNO	8.0600	3.10	24.80
20130 ASBESTO PARA EMPAQUETADURAS	M2	0.0313	26.00	0.81
20372 PINTURA ESMALTE	GL	0.0200	28.00	0.56
				235.94
MANO DE OBRA				
04500 CAPATAZ	HH	0.2000	9.43	1.89
18600 OPERARIO	HH	2.0000	8.57	17.14
19500 PEON	HH	2.0000	6.87	13.74
				32.77
HERRAMIENTAS				
11120 HRRAMIENTAS(1/3 MANO DE OBRA)	%	5.0000	%	1.64
				1.64
COSTO DIRECTO				270.35

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE :
 PARTIDA : 8188 VALVULA DE FoFo C-105 O 4''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 4 UND/Dia
 ZONA CREPCO : 2'
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
29401 VALVULA DE FoFo O 4''	UND	1.0000	276.10	276.10
20120 PERNO DE O 3/4''x 3 1/2'' c/A	UND	16.0000	2.85	45.60
20372 PINTURA ESMALTE	GL	0.0100	28.00	0.28
20130 ASBESTO PARA EMPAQUETADURAS	M2	0.0450	26.00	1.17
				323.15
MANO DE OBRA				
0 CAPATAZ	HH	0.2000	9.43	1.89
18600 OPERARIO	HH	2.0000	8.57	17.14
19500 PEON	HH	2.0000	6.87	13.74
				32.77
COSTO DIRECTO				355.92

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 0190 VALVULA DE FoFo C-10 0 6''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 3 UP
 ZONA CREPCO : .2
 FECHA REPORTE : 15 JU
 HORA REPORTE : 13:

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUE
MATERIALES				
29402 VALVULA DE FoFo 0 6''	UND	1.0000	528.54	
20120 PERNO DE 0 3/4''x 3 1/2'' C/A	UND	16.0000	2.85	
20130 ASBESTO PARA EMPAQUETADURAS	KG	0.0800	26.00	
20372 PINTURA ESMALTE	GL	0.0300	28.00	
MANO DE OBRA				
04500 CAPATAZ	HH	0.2667	9.43	
18600 OPERARIO	HH	2.6667	8.57	
19500 PEON	HH	4.0000	6.87	
HERRAMIENTAS				
HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	%	2.6
COSTO DIRECTO				63%

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 8192 VALVULA DE FOFU 0 8"
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 2 UNO,
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
29403	VALVULA DE FOFU 0 8"	UND	1.0000	894.78
20122	PERNO DE 1" x 2 1/2" C/A	UND	16.0000	4.90
20372	PINTURA ESMALTE	GL	0.0300	28.00
20130	ASBESTO PARA EMPAQUETADURAS	M2	0.1250	26.00
				975
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.4000	9.43
18600	OPERARIO	HH	4.0000	8.57
19500	PEON	HH	6.0000	6.87
				24.87
HERRAMIENTAS				
1	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)		5.0000	3.96
				3.96

COSTO DIRECTO

1,058.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : Pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 8196 VALVULA DE FoFo C-10 O 12''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 2 UND/
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN, 19
 HORA REPORTE : 13:03:

RECURSO	UNO.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
29405 VALVULA FoFo C-10 O 12''	UND	1.0000	2,052.00	2,052
20125 PERNO DE O 1 1/4''x 4'' C/A	UND	16.0000	14.50	232
20130 ASBESTO PARA EMPAQUETADURAS	M2	0.3200	2.00	8.3
20372 PINTURA ESIALTE	GL	0.0500	28.00	1
				2,293
MANO DE OBRA				
04500 CAPATAZ	HH	0.4000	9.43	3
18600 OPERARIO	HH	4.0000	8.57	34.
19 PEON	HH	8.0000	6.87	54.96
				93
HERRAMIENTAS				
11120 HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	%	4
COSTODIRECTO				2,391.31

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPESTO : Pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 8196 VALVULA DE FoFo 0 14''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 2 UND/
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1
 HORA REPORTE : 13:03

RECURSO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOT
MATERIALES				
29406 VALVULA DE FoFo 0 14''	UND	1.0000	3,667.00	3,667
20125 PERNO DE 0 1 1/4''x 1'' C/A	UND	16.0000	14.50	232
20130 ASBESTO PARA EMPAQUETADORAS	M2	0.9500	26.00	25
				3,924.
MANO DE OBRA				
04500 CAPATAZ	HH	0.4000	9.43	
18600 OPERARIO	HH	4.0000	8.57	34
19500 PEON	HH	2.0000	6.87	82.
				120
HERRAMIENTAS				
11120 HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	%	6
				6
COSTO DIRECTO				4,050.4

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 8230 VALVULA DE AIRE Ø 1 1/2"
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 4 UND/Di
 ZONA CRESCO : 2
 FECHA REPORTE 15 JUN 199
 HORA REPORTE 13:03:10

RECURSO	UNO.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
29480	VALVULA DE AIRE Ø 1 1/2"	UND	1.0000	248.00
29150	UNION FOGO Ø 1 1/2"	UND	1.0000	4.40
09105	SOLDADURA 6011	KG	0.1200	6.70
09106	SOLDADURA 7018	KG	0.1200	7.50
26948	CINTA TEFLON	C/U	1.5000	2.28
				257.5
EQUIPO				
08240	EQUIPO OXICORTE	HHM	1.0000	4.60
16900	MAQUINA DE SOLDAR	HM	1.000	7.75
08688	SMERIL C/DISCO	HM	1.0000	2.80
				15.1
MANO DE OBRA				
04500	CAPATAZ	HH	0.2000	9.43
18600	OPERARIO	HH	2.0000	8.57
19500	PEON	HH	2.0000	6.87
				32.7
HERRAMIENTAS				
11120	HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)		5.0000	1.6
				1.6
COSTO DIRECTO :				307.00

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO : Pac ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 8238 VALVULA DE AIRE 0 2''
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES. BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 3. UND/
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 97
 HORA REPORTE : 13:03

RECURSO	UNID.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOT
MATERIALES				
29485 VALVULA DE AIRE 0 2''	UND	1.0000	414.00	414
29155 UNION ForG0 0 2''	UND	1.0000	6.80	6
09105 SOLDADURA 6011	KG	0.1200	6.70	0
09106SOLDADURA 7018	KG	0.1200	7.50	0.90
26948 CINTA TEFLON	C/U	1.5000	2.28	3
EQUIPO				
08240 EQUIPO OXICORTE	HMM	1.3333	4.60	6
16900 MAQUINA DE SOLDAR	HM	1.3333	7.75	10
08688 ESMERIL C/ISO	HM	1.3333	2.80	3.7
MANO DE OBRA				
04500 CAPATAZ	HH	0.2667	9.43	2
18600 OPEARIO	HH	2.6667	8.57	22.
19500 PEON	HH	2.6667	6.87	18.
				43.6
HERRAMIENTAS				
11120 HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000		2.
				2.
COSTO DIRECTO				491.9

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUEST : p3c ESTUDIO DEFINITIVO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE
 PARTIDA : 8250 VALVULA DE PURGA Ø 6"
 UBICACION : PUENTE PIEDRA
 FECHA PRES.BASE : 03/97
 DESCRIPCION

RENDIMIENTO : 2 UHO/D
 ZONA CREPCO : 2
 FECHA REPORTE : 15 JUN 1997
 HORA REPORTE : 13:03:10

RECURSO	UNO.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				
29490 VALVULA DE PURGA Ø 6"	UNO	1.0000	1,193.00	1,193.00
06600 BRIDA SCH-40 Ø 6"	UNO	2.0000	42.40	84.80
20130 ASBESTO PAR EMPAQUETADURAS	M2	0.2000	26.00	5.20
20120 PERNO DE 03/4" x 3 1/2" C/A	UNO	16.0000	2.85	45.60
09105 SOLDADURA 6011	KG	0.2400	6.70	1.61
09106 SOLDADURA 7018	KG	0.2400	7.50	1.80
				1,332.01
EQUIPO				
08240 EQUIPO OXICORTE	HH	2.0000	4.60	9.20
16900 MAQUINA DE SOLDAR	HH	2.0000	7.75	15.50
08688 ESMERIL C/DISC	HH	2.0000	2.80	5.60
				30.30
MANO DE OBRA				
04500 CAPATAZ	HH	0.4000	9.43	3.77
18600 OPERARIO	HH	4.0000	8.57	34.28
19500 PEON	HH	4.0000	6.87	27.48
				65.53
HERRAMIENTAS				
11120 HERRAMIENTAS(% MANO DE OBRA)	%	5.0000	%	3.28
				3.28
COSTO DIRETO				1,431.12

**6.4 FORMULA POLINOMICA DE LAS
LINEAS DE AGUA POTABLE HASTA
EL RESERVORIO.**

FORMULA POLINOMICA No 01

PROYECTO PROYECTO INTEGRAL DE AGUA POTABLE, CONSTRUCCION DE
 RESERVORIO Y PERFORACION DE 02 POZOS EN EL DISTRITO DE
 PUENTE PIEDRA
REF. LINEAS DE AGUA POTABLE HASTA RESERVORIO
PRE.BASE DICIEMBRE 1998
CONST. JULIO PACHECO

$$K = 0.398 \text{ MO}_r/\text{MO}_o + 0.078 \text{ ME}_r/\text{ME}_o + 0.148 \text{ TUB}_r/\text{TUB}_o + 0.050 \text{ TC}_r/\text{TC}_o + 0.080 \text{ AG}_r/\text{AG}_o \\
 + 0.088 \text{ MFA}_r/\text{MFA}_o + 0.180 \text{ GU}_r/\text{GU}_o$$

SIMB.	DESCRIPCION	I.C	%	INCID.
MO	MANO DE OBRA (INC.LEYES SOCIALES)	47	100,00%	0,398
ME	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL	18	41,00%	0,078
	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO	49	59,00%	
TUB	TUBERIA ASB. CEMENTO	72	82,00%	0,148
	TUBERIA PVC	66	18,00%	
TC	TUBERIA C. S. N	65	61,00%	0,050
	CEMENTO PORTLAND TIPO I	21	39,00%	
AG	AGREGADO MATERIAL FINO Y GRUESO	04	100,00%	0,080
MFA	VALVULAS Y ACCESORIOS DE FoFo	39	68,00%	0,088
	FLETE TERRESTRE	32	12,00%	
GU	GASTOS GENERALES Y UTILIDADES	39	100,00%	0,180

**6.5 CRONOGRAMA DE EJECUCION DE
OBRA DE LAS LINEAS DE AGUA
POTABLE HASTA EL RESERVORIO.**

6.5 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Las especificaciones que se mencionan, en el presente resumen son las aprobadas por la Empresa de Servicios de agua Potable y Alcantarillado de Lima SEDAPAL, mediante Resolución General N° 14-86 del 16 de Mayo de 1986.

Se menciona las principales especificaciones referidas a las obras de instalación de líneas de agua potable y estaciones de bombeo, que son exigidas por SEDAPAL, en las diferentes obras ejecutadas en el ámbito de su jurisdicción.

1 DEFINICIÓN:

1. Características Técnicas .- Es la particularidad o peculiaridad que distingue un equipo maquinaria o material de otros semejantes.
2. Cama de Apoyo .- Es el material que tiene por finalidad brindar soporte en forma uniforme, el área sobre la que descansa toda estructura.
3. Constructor .- Es el Contratista o Compañía Constructora, que ejecuta las obras de un determinado proyecto.
4. Empresa .- Es el Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL), representada por sus inspectores y/o funcionarios.
5. Especificaciones Técnicas .- Son los requisitos Técnicos definidos.

6. **Entibado** .- Es un tablestacado discontinuo, que se requiere para contener deslizamientos de terrenos de relatividad y/o que estén afectos a vibraciones, que puedan originar deslizamientos.
7. **Intec** .- Es el Instituto de Investigación Tecnológica y de Normas Técnicas encargada de realizar, evaluar y aprobar las Normas Técnicas Nacionales.
8. **Líneas de agua potable** .- Comprende a las líneas de impulsión, conducción, redes secundarias, conexiones domiciliarias; con todo sus elementos que las constituyen, tales como tuberías, válvulas, grifo contra incendio, accesorios, cámaras especiales, cajas de registro de medidor, etc.
9. **Línea de desagüe** .- Comprende a los emisores, colectores primarios, redes secundarias, con todo sus elementos que la constituyen, tales como: tuberías, buzones, cámaras especiales, caja de registro, etc.
10. **Lote de material** .- Es la parte de la partida de un material específico.
11. **Material selecto** .- Es el material utilizado en el recubrimiento total de las estructuras.
12. **Material seleccionado** .- es el material utilizado en el relleno de las capas superiores que no tenga contacto con las estructuras.
13. **Moha** .- Tipo especial de niple, de diámetro especial reducido a la del extremo rebajado de un tubo generalmente de 1.00 a 2.00 m. de longitud,

que permite empalmar y desempalmar cualquier válvula o accesorio de una línea de agua.

14. **Niple** .- Es un tubo que no cuenta con su longitud completa de fabricación.
15. **Normas técnicas** .- Es el documento técnico y científico, que establece normas o reglas, a fin de mantener un ordenamiento de un campo determinado y que ha sido aprobado por Organismos Nacionales competentes.
16. **Partida de material** .- Es el número total de piezas de un material específico que interviene en la obra, generalmente dado en unidad de longitud, volumen, peso o piezas.
17. **Presión de Prueba** .- Es la máxima presión interior a la que se somete una línea de agua en una prueba hidráulica, y que esta determinada en las especificaciones técnicas.
18. **Presión normal** .- Es la presión interna de identificación del tubo.
19. **Sello de unión** .- Son los elementos usados como empaques, para hacer estancos los puntos o uniones.
20. **Tablestacado** .- Es el apuntalamiento ordenado y continuo, que se requiere para contener los deslizamientos de materiales que pudieran producirse como consecuencia de su inestabilidad, debido a su falta de cohesión y/o presencia de agua en su interior.

21. **Unión o junta** .- Pieza de sección circular o diseño típico que sirve para unir tubos del mismo diámetro, tipo o clase de material, para formar una línea continua de construcción hermética.

II DISPOSICIONES GENERALES

1.- CONSIDERACIONES

Estas disposiciones generales , han sido redactadas por la empresa para su cumplimiento en todas sus obras.

Las obras por ejecutar y los equipos por adquirir e instalar, son las que se encuentran indicados en los planos y/o croquis, con las adiciones y/o modificaciones que puedan introducirse posteriormente.

Previamente al inicio de cada obra, se efectuará el Replanteo del Proyecto, cuyas indicaciones en cuanto a trazos, alineamiento y gradientes serán respetadas en todo el proceso de obra. Si durante el avance de la obra se ve la necesidad de ejecutar algún cambio menor, éste sería únicamente efectuado mediante autorización de la empresa.

2.- CALIDAD DE MATERIAL Y EQUIPOS

Todo material y equipo utilizado en la obra, deberá cumplir con las Normas Técnicas Nacionales ITINTEC. Sólo se aceptarán materiales y equipos que se ajusten a las Normas Internacionales, cuando éstas garanticen una calidad igual o superior a las nacionales.

Para garantizar la calidad del material y equipo instalado en obra, el constructor presentara los siguientes certificados.

Antes de iniciar la obra.- Certificado del ITINTEC, sobre el resultado de las verificaciones efectuadas en cada uno de los equipos que integran la obra, para el cumplimiento de los requisitos establecidos en las Normas . Dichos certificados, deben llevar necesariamente la identificación de la obra a ejecutarse.

Durante la ejecución de la obra.- Certificados de diferentes pruebas, para determinar el comportamiento de la obra y de sus instalaciones.

3.- ESTRUCTURAS Y SERVICIOS EXISTENTES

Si en los planos y croquis, se muestran varias estructuras y servicios existentes tales como: redes y conexiones domiciliarias de agua potable, desagüe, luz, teléfono, canales de regadío, etc. cuyas ubicaciones y dimensiones han sido proporcionadas por las entidades correspondientes, deberán considerarse como referenciales, con rangos de aproximación establecidos por las mismas entidades.

4.- PROTECCION DE LA OBRA Y PROPIEDAD AJENA

Durante la ejecución de la obra, el constructor tomará todas las precauciones necesarias para proteger la obra y la propiedad ajena, que pueda ser afectada de alguna forma por la construcción.

5.- SEGURIDAD Y LIMPIEZA DE LA OBRA

El constructor cumplirá estrictamente con las disposiciones de seguridad, atención y servicio del personal, de acuerdo a las normas vigentes. De acuerdo al tipo de obra y riesgos de la labor que realizan los trabajadores, el constructor

les proporcionará los implementos de protección como: casco, guantes, lentes, máscaras, mandiles, botas, etc.

6.- MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Los métodos y procedimientos de construcción, son los mencionados en el nuevo Reglamento de Construcciones. Sin embargo, el Constructor puede escoger otros, pero sujeto a la aprobación de la Empresa.

III EXCAVACIÓN

1.- GENERALIDADES

La excavación en corte abierto será hecho a mano o con equipo mecánico, a trazos anchos y profundidades necesarias para la construcción, de acuerdo a los planos replanteados en obra y/o presentes especificaciones.

2.- DESPEJE

Como condición preliminar, todo el sitio de excavación en corte abierto, será primero despejado de todas las obstrucciones existentes.

3.- SOBRE-EXCAVACIONES

Las sobre excavaciones se puede producir en dos casos:

- a.- **Autorizada:** Cuando los materiales encontrados, excavados a profundidades determinadas, no son las apropiadas, tales como: terreno sin compactar o terreno con material orgánico objetable, basura u otros materiales fangosos.
- b.- **No autorizada:** Cuando el constructor por negligencia, ha excavado más allá y más abajo de las líneas y gradientes determinadas.

En ambos casos, el constructor está obligado a llenar todo el espacio de la sobre excavación con concreto $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ u otro material debidamente acomodado y/o compactado, tal como sea ordenado por la empresa.

4.- ESPACIAMIENTO DE LA ESTRUCTURA A LA PARED DE EXCAVACIÓN

En el fondo de la excavación, los espaciamientos entre la pared exterior de la estructura a construir o instalar, con respecto a la pared excavada son las siguientes:

En construcción de estructuras (cisternas, reservorios, tanques, cámara de válvulas enterradas. etc.), será de 0.60 m. mínimo y 1.00 m. máximo.

En instalaciones de estructuras (tuberías, ductos, etc.) será de 0.15 m. mínimo y 0.30 m. máximo con respecto a las uniones .

5.- DISPOSICION DE MATERIAL

El material sobrante excavado, si es apropiado para el relleno de las estructuras, podrá ser amontonado y usado como material selecto y/o calificado de relleno, tal como sea determinado por la Empresa.

El material excavado sobrante y el no apropiado para relleno de las estructuras, será eliminado por el constructor, efectuando el transporte y depósito en lugares donde cuente con el permiso respectivo.

6.- TABLESTACADO Y/O ESTIBADO

Es obligación y responsabilidad del Constructor tablestacar y/o estibar en todas las zonas donde requiera su uso, con el fin de prevenir los deslizamientos de materiales que afecten la seguridad del personal.

7.- REMOCION DE AGUA

En todo momento, durante el periodo de excavación hasta su terminación e inspección final y aceptación, se proveerá de medios y equipos amplios mediante el cual se pueda extraer prontamente, todo el agua que entre en cualquier excavación u otras partes de la Obra.

8.- CLASIFICACIÓN DEL TERRENO

Para los efectos de la ejecución de obras de saneamiento de la Empresa, los terrenos a excavar, se han clasificado en tres tipos:

Terreno normal: Conformados por materiales sueltos tales como: arena, limo, arena limosa, gravillas, etc. y terrenos consolidados tales como hormigón compactado, afirmado o mezcla de ellos, etc. los cuales pueden ser excavados sin dificultad a pulso y/o con equipo mecánico.

Terreno semirocoso: Esta constituido por terreno normal, mezclado con bolonería de diámetro de 8" hasta 20" y/o con roca fragmentada de volúmenes 4" de diámetro hasta 30" de diámetro y que para su extracción no se requiere el empleo de equipos de rotura y/o explosivos.

Terreno rocoso: Conformado por roca descompuesta y/o roca fija y/o bolonería mayores a 30" de diámetros en que necesariamente se requiere para su extracción la utilización de rotura y/o explosivos.

IV RELLENO Y COMPACTACIÓN

1.- GENERALIDADES

Se tomaran las provisiones necesarias para la consolidación del relleno que protegerá las estructuras enterradas.

Para efectuar un relleno compactado, previamente el constructor deberá contar con la autorización de la Empresa. El relleno podrá realizarse con el material de la excavación, siempre que cumpla con las características establecidas en las definiciones del "Material de Préstamo", previamente aprobado por la empresa, con relación a características y procedencias.

2.- COMPACTARON DEL PRIMER Y SEGUNDO RELLENO

El primer relleno compactado que comprende a partir de la cama de apoyo de la estructura , (tubería) hasta 0.30 m. por encima de la clave del tubo, será de

material selecto. Este relleno se colocará en capas de 0.15 m. de espesor terminado, desde la cama de apoyo compactándolo íntegramente con pisones manuales de peso comprobado, teniendo cuidado de no dañar la estructura.

El segundo relleno compactado entre el primer relleno y la sub base, se harán por capas no mayores de 0.15 m. de espesor, compactándolos con vibroapisonadoras, planchas y/o rodillo vibratorios. No se permitirá el uso de pisones u otra herramienta manual.

El porcentaje de compactacion para el primer y segundo relleno, no será menor del 95% de la máxima densidad seca del Protor Modificado ASTM D698 ó AASHTO T-180. De no alcanzar el porcentaje establecido, el Constructor deberá hacer las correcciones del caso, debiendo efectuar nuevos ensayos hasta conseguir la compactación deseada. En el caso de la zona de trabajo donde existan pavimentos y/o veredas, el segundo relleno estará comprendido entre el primer relleno hasta el nivel superior del terreno.

3.- COMPACTACION DE BASES Y SUB BASES

Las normas para la compactación de la base y sub base, se encuentran contempladas en el acápite 7.4.4 de la Norma Técnica INTINTEC Nº 339-16 que dice:

“El material seleccionado para la base y sub base se colocarán en capas de 0.10 m. procediéndose a la compactación, utilizándose planchas vibratorias, rodillos vibratorios o algún equipo que permita alcanzar la densidad especificada. No se permitirá el uso de pisones u otra herramienta manuales”.

El porcentaje de compactación no será menor al 100% de la máxima densidad seca del Proctor modificado (AASHTO-T-180), para la base y sub base.

En todos los casos la humedad del material seleccionado y compactado, estará comprendido en el rango \pm de la húmeda optima del proctor modificado.

El material seleccionado para la base y sub base necesariamente será de afirmado apropiado.

V INSTALACION DE LINEAS DE AGUA POTABLE

GENERALIDADES

Las líneas de agua potable, serán instaladas con los diámetros indicados en los planos, cualquier cambio deberá ser aprobado específicamente por la Empresa.

1.- TRANSPORTE Y DESCARGA

Durante el transporte y el acarreo de la tubería, válvula y grifo contra incendio, desde la fábrica hasta la puesta en pie de obra, deberá tenerse el mayor cuidado evitándose los golpes y trepidaciones, siguiendo las instrucciones recomendadas de los fabricantes.

Para la descarga de la tubería en obra, en diámetros menores en poco peso, deberá usarse cuerdas y tablonces, cuidando de no golpear los tubos al rodarlos y deslizarlos durante la bajada. Para diámetros mayores, es recomendable el empleo de equipos mecánico de izamiento.

2.- REFINE Y NIVELACION

Para proceder a instalar las líneas de agua previamente las zanjas excavadas deberán estar refinadas y niveladas.

El refine consiste en el perfilamiento tanto de las paredes como del fondo, teniendo especial cuidado con el cuerpo del tubo.

La nivelación se efectuará en el fondo de la zanja, con el tipo de cama de apoyo aprobado por la Empresa.

3.- CAMA DE APOYO

De acuerdo al tipo de clave de tubería a instalarse, los materiales de la cama de apoyo que deberá colocarse en el fondo de la zanja serán:

- a) **En terreno normal y semirocoso.-** Serán específicamente de arena gruesa o gravilla, que cumpla con las características exigidas con material selecto a excepción de su granulometría. Tendrá un espesor no menor de 0.10 m., debidamente compactada o acomodada (en caso de

gravilla), medida desde la parte baja del cuerpo del tubo; siempre y cuando cumpla también con las condiciones de espaciamiento de 0.05 m.

- b) **En terreno rocoso.-** Será del mismo material y condición del inciso a), pero con un espesor no menor de 0.15 m.
- c) **En terreno inestable (arcilla expansivas, limos, etc.).-** La cama se ejecutará de acuerdo a las recomendaciones del proyectista.

4.- BAJADA A ZANJA

La bajada podrá efectuarse a mano sin cuerda, a mano con cuerda o con equipo de izamiento, de acuerdo al diámetro, longitud y peso de cada elemento y, a la recomendaciones de los fabricantes con el fin de evitar que sufran daños, que comprometan el buen funcionamiento de la línea.

5.- CRUCES POR SERVICIOS EXISTENTES

En los puntos de cruces de cualquier servicio existente, la separación mínima con la tubería de agua y desagüe, serán de 0.20 m. medidos entre los planos horizontales tangentes respectivos.

Solo por razones de niveles, se permitirá que el tubo de agua cruce por debajo del colector, debiendo cumplirse los 0.20 m. de separación mínima y la coincidencia en el punto de cruce con el centro del tubo de agua.

6.- LIMPIEZA DE LAS LÍNEAS DE AGUA

Antes de proceder a su instalación, deberán verificarse su buen estado, conjuntamente con sus correspondientes uniones, anillos de jebe y/o empaquetaduras, los cuales deberán estar convenientemente lubricado.

Durante el proceso de instalación, todas las líneas, serán selladas temporalmente con tapones, con el fin de evitar el ingreso de elemento extraño a ella.

7.- INSTALACION DE LINEAS DE AGUA EN TERRENO AGRESIVO

En terreno agresivos, que tengan altos contenidos de sulfatos, cloruros o donde exista presencia de corrientes eléctricas vagabundas, se permitirá instalar las líneas de agua, cuando mediante un estudio de suelo se determine el tipo de tubería, con su correspondiente protección si así lo requiere.

8.- PLANOS DE REPLANTEO

Al término de la obra, el constructor deberá presentar a la empresa un segundo original, 6 copias de los planos de replanteo y 6 copias de tarjetas esquineras.

VI COLOCACIÓN DE LÍNEAS DE AGUA POTABLE CON UNIONES FLEXIBLES

Las válvulas, grifos contra incendios, accesorios, etc. necesariamente serán de la misma clase de la tubería a instalarse.

1.- CURVATURA DE LA LÍNEA DE AGUA

En los casos necesarios de que se quiera darle curvatura a la línea de agua, la máxima desviación permitida en ella, estará de acuerdo a las tablas de deflexión recomendadas por los fabricantes.

2.- LUBRICANTES

El lubricante a utilizarse en la instalación de las líneas de agua, deberán ser previamente aprobado por la Empresa, no permitiéndose emplear jabón, grasas de animales, etc. que puedan contener bacterias que dañen la calidad del anillo.

3.- NIPLERIA

Los niples de tubería solo se permitirán en casos especiales, tales como empalmes a líneas existentes, a grifos contra incendio, a accesorios y a válvulas. También en los cruces de servicios existentes.

4.- PROFUNDIDAD DE LA LINEA DE AGUA

La parte superior de la válvula accionadas directamente con cruzetas, estarán a una profundidad mínima de 0.60 m. y máxima de 1.20 m. con respecto al nivel del terreno o pavimento.

El recubrimiento mínimo del relleno sobre la clave del tubo, en relación al pavimento será de 1.00 m. debiendo cumplir además la condiciones de que la

parte superior de sus válvulas accionadas directamente con cruzetas, no queden a menos de 0.60 m. por debajo del nivel del pavimento.

Solo en caso de pasajes peatonales y calles angostas hasta 3.m. de ancho, en donde no existe circulación de tránsito vehicular, se permitirá el recubrimiento mínimo de 0.60 m. sobre la clave del tubo.

5.- UBICACIÓN DE VÁLVULAS Y GRIFOS CONTRA INCENDIO

Los registros de válvulas estarán ubicados en las esquinas entre el pavimento y la vereda y en el alineamiento con el límite de propiedad de los lotes. En el caso de que la válvula fuera ubicada en la berma o en terreno sin pavimento, su tapa de registro , irá empotrada en una losa de concreto $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ de $0.40 \times 0.40 \times 0.10 \text{ mt.}$

Los grifos contra incendio se ubicarán también en las esquinas a 0.20 m interior del filo de la vereda, debiendo estar su boca de descarga a 0.30 m. sobre el nivel de la misma y en dirección al pavimento.

Cada grifo se instalará con su correspondiente válvula de interrupción. El anclaje y apoyo del grifo y válvula respectivamente, se ejecutará por separados, no debiendo efectuarse en un solo bloque.

6.- ANCLAJE Y APOYOS

Los accesorios y grifos contra incendio, requieren necesariamente ser anclados, no así las válvulas que solo deben tener un apoyo para permitir su cambio.

Los anclajes, que serán de concreto en todo cambio de dirección tales como: tee, codos, cruces, reducciones en los tapones de los terminales de línea y en curvas verticales hacia arriba, cuando el relleno no es suficiente, debiendo tener cuidado de que los extremos del accesorio queden descubiertos.

7.- EMPALME A LAS LINEAS DE AGUA EN SERVICIO

Los empalmes a líneas de agua en servicio solo podrán ser ejecutadas por la Empresa de Servicio, correspondiendo al Constructor dejar su tubería instalada, a 1 m. de distancia de la línea de agua existente a empalmar, en el mismo alineamiento y cota de tubería en servicio.

Cada grifo se instalará con su correspondiente válvula de interrupción. El anclaje y apoyo del grifo y válvula respectivamente, se ejecutará por separados, no debiendo efectuarse en un solo bloque.

6.- ANCLAJE Y APOYOS

Los accesorios y grifos contra incendio, requieren necesariamente ser anclados, no así las válvulas que solo deben tener un apoyo para permitir su cambio.

Los anclajes, que serán de concreto en todo cambio de dirección tales como: tee, codos, cruces, reducciones en los tapones de los terminales de línea y en curvas verticales hacia arriba, cuando el relleno no es suficiente, debiendo tener cuidado de que los extremos del accesorio queden descubiertos.

7.- EMPALME A LAS LINEAS DE AGUA EN SERVICIO

Los empalmes a líneas de agua en servicio solo podrán ser ejecutadas por la Empresa de Servicio, correspondiendo al Constructor dejar su tubería instalada, a 1 m. de distancia de la línea de agua existente a empalmar, en el mismo alineamiento y cota de tubería en servicio.

VII CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE

1.- GENERALIDADES

Toda conexión de agua, consta de trabajos externos a la respectiva propiedad, comprendido entre la tubería matriz de agua y zona posterior al lado de salida de la caja del medidor.

Su instalación se hará perpendicularmente a la matriz de agua, solo se instalara conexiones domiciliarias para agua potable en red secundaria hasta $\Phi 250$ mm (10") de diámetro.

No se permitirá instalar conexiones domiciliarias en líneas de impulsión, conducción, salvo casos excepcionales con aprobación previa de la empresa.

2.- CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE

Las conexiones domiciliarias de agua, serán tipo simple y estarán compuestos de:

a.- Elemento de toma:

- 1 abrazadera de derivación con su empaquetadura.
- 1 llave de toma (corporation)
- 1 transición de llave de toma a tubería de conducción,
- 1 cachimba o curva de 90° ó 45°.

b.- Tubería de conducción:

c.- Tubería de forro de protección.

d.- Elemento de control.

- 2 llaves de paso
- 2 niples standard
- 1 medidor o niple de reemplazo
- 2 uniones presión rosca.

e.- Caja de medidor con su marco y tapa.

f.- Elemento de unión de la instalación interior

VIII PRUEBA HIDRÁULICA Y DESINFECCIÓN DE LÍNEAS DE AGUA POTABLE

1.- GENERALIDADES

La finalidad de la prueba hidráulica y desinfección, es verificar que todas las partes de la línea de agua potable, hayan quedado correctamente instaladas, probadas contra fugas y desinfección, listas para prestar servicios.

Las pruebas de la líneas de agua se realizarán en 2 etapas:

a) Prueba hidráulica a zanja abierta:

- Para redes locales, por circuitos.
- Para conexiones domiciliarias, por circuitos.
- Para líneas de impulsión, conducción y aducción, por tramos de la misma clase de tubería.

b) Prueba hidráulica a zanja con relleno compactado y desinfección.

- Para redes con su conexiones domiciliarias, que comprendan a todos los circuitos en conjunto o a un grupo de circuitos.

- Para líneas de impulsión, conducción y aducción, que abarque todos los tramos en conjunto.

2.- PERDIDA DE AGUA ADMISIBLE

La probable pérdida de agua admisible en el circuito a probar, de ninguna manera deberá exceder a la cantidad especificada en la siguiente formula:

$$F = \frac{N \times D \times P^{0.5}}{410 \times 25}$$

Donde:

F = Pérdida total máxima en litros por horas.

N = Numero total de uniones (*)

D = Diámetro de la tubería en milimitros

P = Presión de prueba en metros de agua.

(*) En los accesorios, válvulas y grifos contra incendios se considera a cada campana de empalme como unión.

En la siguiente tabla, se muestra las pérdidas máximas en litros por hora, de acuerdo al diámetro de la tubería, en 100 uniones:

DIAMETRO DE TUBERIA		PRESION DE PRUEBA DE FUGAS			
		70.5 kg/cm ² 105 lbs/pulg ²	10 kg/cm ² 150 lbs/pulg ²	15.5 kg/cm ² 225 lbs/pulg ²	21 kg/cm ² 300 lbs/pulg ²
mm.	pulg.				
75	3	6.30	7.90	9.10	11.60
100	4	8.39	10.05	12.10	14.20
150	6	12.59	15.05	18.20	21.50
200	8	16.78	20.05	24.25	28.40
250	10	20.98	25.05	30.30	35.50
300	12	25.174	30.05	36.35	46.60
350	14	29.37	35.10	42.40	50.00
400	16	33.56	40.10	48.50	57.00
450	18	37.80	43.65	54.45	63.45
500	20	42.00	48.50	60.50	70.50
600	24	50.40	58.20	72.60	84.60

3.- PRUEBA HIDRAULICA A ZANJA ABIERTA

La presión de prueba a zanja abierta, será de 1.5 de la presión nominal de la tubería de redes y líneas de impulsión, conducción y de aducción, medida en el punto mas bajo del circuito o tramo que se esta probando.

En el caso de que el constructor solicitara la prueba en una sola vez, tanto para las redes como para su conexión domiciliaria, la presión de prueba será 1.5 de la presión nominal.

4.- PRUEBA HIDRAULICA A ZANJA CON RELLENO COMPACTADO Y DESINFECCIÓN

La presión de prueba a zanja con relleno compactado será la misma de la presión nominal de la tubería, mediante en el punto mas bajo del conjunto del circuito o tramos que se esta probando.

La línea permanecerá llena de agua por un periodo mínimo de 24 horas, para proceder a iniciar las pruebas a zanja con relleno compactado y desinfección.

El tiempo mínimo de duración de la prueba a zanja con relleno compactado será de una hora, debiendo la línea de agua permanecer durante este tiempo bajo la presión de prueba.

El dosaje de cloro aplicado para la desinfección será de 50 ppm.

El tiempo mínimo del contacto del cloro con la tubería será de 24 horas, procediéndose a efectuar la prueba de cloro residual debiendo obtener por lo menos 5 ppm. de cloro.

En el periodo de clorinación, todas las válvulas, grifos y otros accesorios, serán operados repetidas veces para asegurar que todas sus partes entren en contacto con la solución de cloro.

Después de la prueba, el agua con cloro será totalmente eliminado de la tubería e inyectándose con agua de consumo hasta alcanzar 0.2 ppm. de cloro. Se podrá utilizar cualquiera de los productos enumerados a continuación, en orden de preferencia:

Cloro líquido,

Compuesto de cloro disuelto con agua.

Para la desinfección con cloro líquido se aplicará una solución de éste, por medio de un aparato de solución, ó cloro directamente de un cilindro con aparatos adecuados. Para controlar la cantidad inyectada, asegurar la difusión efectiva del cloro en toda la línea.

En la desinfección de la tubería por compuesto de cloro disuelto, se podrá usar compuesto de cloro tal como hipoclorito de calcio o similares y suyo contenido de cloro utilizable, sea conocido. Para la adición de estos productos, se usará una proporción de 5% de agua, determinándose las cantidades a utilizar mediante la siguiente fórmula:

$$g = \frac{C \times L}{\%Cl \times 10}$$

Donde:

g = Gramos de hipoclorito,

C = p.p.m. deseado,

L = Litros de agua.

5.- REPARACIÓN DE FUGAS

Cuando se presenta, fugas en cualquier parte de la línea el agua, serán de inmediato reparados por el Constructor debiendo necesariamente, realizar de nuevo la prueba hidráulica del circuito y la desinfección de la misma , hasta que se consiga resultado satisfactorio y sea recepcionado por la empresa.

IX OBRAS DE CONCRETO

1.- GENERALIDADES

La presente especificaciones, se complementan con el nuevo Reglamento Nacional de Construcciones, y las normas ITINTEC.

El concreto para todas partes de la obra, debe ser de la calidad especificada en los planos, capaz de ser colocada sin segregación excesiva y al endurecerse debe desarrollar todas las características requeridas en estas especificaciones.

El concreto deberá estar constituido de cemento portland Tipos: I, II, III, IV y V, agregado y agua, según los casos y usos; la armadura deberá ser colocada de tal manera que el acero y el concreto endurecido trabajen conjuntamente.

Para obtener un concreto uniforme los agregados finos y gruesos deberán ser uniformes en granulometría. La relación agua cemento, debe establecerse en función de ellos.

1.1 Esfuerzo

El esfuerzo de compresión, especificado del concreto $f'c$ para cada porción de la estructura indicada en los planos, estará basado en la fuerza de compresión alcanzada a los 28 días, a menos que se indique otro tiempo diferente.

1.2 Mezclado

El mezclado en obra será efectuado en máquinas mezcladoras, que deberán tener características especificadas por el fabricante, para lo cual deberá portar una placa en la que se indique su capacidad de operación y las revoluciones por minuto recomendados.

1.3 Conducción y transporte

El transporte del concreto debe ser rápido, de modo que no se seque o pierda su plasticidad. El transporte debe ser uniforme y que no haya atrasos en su colocación.

1.4 Pruebas

La Empresa supervisará las pruebas necesarias de los materiales y agregados, de los diseños propuestos de mezcla y del concreto resultante, para verificar el cumplimiento con los requisitos técnicos de las especificaciones de la obra.

Estas pruebas incluirán lo siguiente:

- a.- Prueba de los materiales que se emplearán en la obra.
- b.- Prueba de resistencia del concreto.

Las pruebas de campo serán:

- a.- Slump (Asentamiento)

Esta prueba debe efectuarse con frecuencia durante el proceso del llenado del concreto, una prueba cada hora es lo mínimo recomendable.

El asentamiento bien expresado por el ensayo en el cono de Abrams, dando mezclas:

Secas 0 a 2"

Plásticas 3" a 4"

Húmedas > 4"

- b.- Testigos cilíndricos

- Estos se elaboran siempre en parejas.

- El número de parejas a obtenerse para cada calidad de concreto, debe ser como mínimo:

- Una pareja por día de llenado,

- Una pareja por cada 80 m³ de concreto colocado.
- Una pareja por cada 500 m³ de concreto colocado.
- En caso de estructuras hidráulicas se utilizarán como mínimo 2 parejas.
- Probar 3 testigos a los 7 días, 3 a los catorce días, y 3 a los 28 días en condiciones húmedas, de acuerdo a las especificaciones ASTM C39, métodos para probar cilindros moldeados para resistencia a la compresión.
- El resultado de la prueba, será el promedio de la resistencia de los tres testigos obtenidos en el mismo día.
- Se efectuará una prueba de resistencia a la compresión por cada 50 metros cúbicos ó fracción de cada diseño de mezcla de concreto vaciado en un solo día. En ningún caso deberá presentarse un diseño de mezcla con menos de 5 pruebas.

1.5 Encofrados

Los encofrados se usarán donde sean necesarios para confinar el concreto, darle forma de acuerdo a las normas ACI 347-68.

Los encofrados deberán tener buena resistencia para soportar con seguridad el peso, la presión lateral del concreto y las cargas de construcción.

Deberá tener buena rigidez, para asegurar que las secciones y alineamiento del concreto terminado se mantenga dentro de tolerancia admisibles. Las juntas deberán ser herméticas de manera que no ocurra la filtración de mortero.

Deberán ser arrastradas contra deflexiones laterales.

El diseño de ingeniería de encofrados, así como su construcción, es responsabilidad del constructor.

La deformación máxima entre elementos de soporte, debe ser menos $1/240$ de la luz entre los miembros estructurales.

Los tirantes de los encofrados deben ser hechos de tal manera que los terminales puedan ser removidos sin causar astilladuras en las capas de concreto después que las ligaduras hayan sido removidas.

1.6 Desencofrado

Inmediatamente después de quitar las formas, la superficie del concreto deberá ser examinada cuidadosamente y cualquier irregularidad deberá ser tratada como lo ordena la empresa.

Las formas deberán retirarse de manera que este seguro y completa indeformabilidad de la estructura.

En general las formas no deberán quitarse hasta que el concreto se haya endurecido suficientemente como para soportar con seguridad su propio peso y los pesos superpuestos que puedan colocarse sobre él. Las formas no deberán quitarse sin el permiso de la Empresa, en cualquier caso deberán dejarse desde la fecha del vaciado del concreto, según como a continuación se especifica:

Muros y zapatas	24 h.
Columnas y costados de vigas	24 h.
Fondo de vigas	21 días
Aligerados, losas y escaleras	7 días

Cuando se halla aumentado la resistencia del concreto por diseño de mezcla o aditivos los tiempos de desencofrado podrán ser menores, previa aprobación de la Empresa.

2.- MATERIALES

2.1 Cemento

El cemento a usarse será Portland, que cumpla con las Normas Técnicas Nacionales INTINTEC y de acuerdo a la calidad del terreno y obra.

2.2 Agregado

Los agregados deberán cumplir con los requisitos establecidos en las normas ASTM C-33. Estas pueden ser agregados finos (arena) y agregados gruesos (piedra partida, grava).

a.- Agregado fino

Debe ser arena natural, limpio silicosa, lavado, de granos duros, fuertes, resistentes, lustrosos, libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrenos, partículas suaves o escamosos, pizarras, álcalis y materiales orgánicos (con tamaño máximo de partículas de 3/16") y cumplir las normas establecidas en las Normas técnicas Nacionales INTINTEC.

La arena utilizada para la mezcla del concreto será bien graduada y al probarse por medio de mallas standard, deberá cumplir con los límites de gradación recomendables, señaladas en el RNC, que es lo siguiente:

Malla	% que pasa
3/8"	100
4	95 a 100
8	80 a 100
16	50 a 85
30	25 a 60
50	10 a 50
100	2 a 10

El módulo de fineza de la arena estará en los valores de 2.50 a 2.90.

b.- Agregado grueso

El agregado grueso deberá ser grava o piedra chancada, estará limpia de polvo, materia orgánica, o barro y no debe contener piedra desintegrada, mica o calibre.

La graduación estará de acuerdo a las normas ASTM C-33 que aparece en las siguientes tabla:

malla del Agregado	Porcentajes que pasa la siguiente malla						
	2"	1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	#4 #8
2"	95 - 100		0 - 85		10 - 30		0 - 5
1 1/2"	100	95 - 100		65 - 70		10 - 30	0 - 5
1"		100	95 - 100		25 - 60		0 - 5
3/4"			100	90 - 100		20 - 35	0 - 10
1/2"				100	90 - 100	70 - 90	0 - 15
3/8					200	85 - 100	0 - 15

2.3 Agua

El agua para la preparación del concreto será fresca, limpia, libre de materias orgánicas, álcalis, ácidos y sales.

Las impurezas excesivas pueden interferir no solo en la fragua inicial del cemento afectando la resistencia del concreto, sino provocar manchas en su superficie y originar corrosión en la armadura.

2.4 Acero

El acero esta especificado en los planos de la base a su carga de fluencia $F_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$; debiéndose satisfacer las condiciones referidas, en las normas técnicas nacionales INTEC y en cuanto a la malla de acero soldada, las normas de ASTM - A- 185.

2.4 Aditivos

Solo se podrá emplear aditivos aprobados por la Empresa. En cualquier caso queda expresamente prohibido el uso de aditivos que contengan cloruros o nitratos.

Para aquellos aditivos que se suministran en forma de suspensiones o soluciones inestables, deben proveerse equipos de mezclado adecuado, para asegurar una distribución uniforme de los componentes. Los aditivos deben protegerse de temperaturas extremas que pueden modificar sus características.

En todo caso los aditivos a emplearse deberán estar comprendidos dentro de las especificaciones técnicas ASTM correspondiente.

3.- ALMACENAMIENTO DE MATERIALES

El concreto debe almacenarse y manipularse de manera que siempre esté protegido de la humedad y sea posible su utilización según el orden de llegada a la obra. La inspección o identificación debe poder efectuarse fácilmente.

No debe usarse cemento que este aterronado, compactado o deteriorado de alguna forma.

El almacenaje del material fino se efectuará de tal manera evitando su segregación y contaminación con otros materiales ó con otro tamaño de agregados. La arena será considerada apta si cumple con las especificaciones.

El agregado grueso se almacenará por separado en igual condiciones que el agregado fino.

La varillas de acero se almacenarán fuera del contacto con el suelo, en un lugar seco y preferentemente cubiertos, se mantendrán libres de tierra, suciedad, aceite o grasa. Antes de su colocación en la estructura, el esfuerzo metálico deberá limpiarse de escamas de laminado, óxido y cualquier capa que pueda reducir su adherencia.

Cuando haya demora en el vaciado del concreto, el esfuerzo metálico se reinspeccionará y se volverá a limpiar cuando sea necesario.

4.- TIPOS DE CONCRETO

A.- Concreto ciclópeo

Dicho concreto se usarán en los cimientos corridos, sobrecimientos, muros y gradas, se apoyarán directamente sobre el terreno.

El concreto ciclópeo consta del cemento y agregados, dosificados en tal forma que se obtengan a los 28 días una resistencia mínima a la compresión de 100 kg/cm² (en probetas normales de 6" x 12"). Se tomarán muestras de acuerdo a las Normas Técnicas Nacionales INTTEC. Se agregarán piedra en volúmenes que no exceda del 30% y con un tamaño máximo de 0.15 m. de diámetro.

El cemento a utilizarse sera Portland I al V, usándose éste último en terrenos agresivos.

El concreto podra vaciarse directamente a la zanja sin encofrado, siempre que lo permita la estabilidad del talud.

Se humedecerán las zanjas antes de llenar los cimientos y no se colocarán las piedras sin antes haber vaciado una capa de concreto de por lo menos 0.10 m. de espesor. Todas las piedras deberán ser completamente rodeado por la mezcla.

b.- Concreto armado

Se usará dicho concreto en la construcción de reservorios de almacenamiento, cisternas y otras estructuras.

El concreto armado consta de cemento, agregado y armadura de fierro, dosificados de tal forma que se obtengan a los 28 días una resistencia mínima a la comprensión de 140 - 175 - 210 - 200 kg./cm (en probetas normales de 6"x 12"), las muestras serán tomadas de acuerdo a las Normas Técnicas Nacionales IIINTEC.

El concreto se colocara en capas de 0.60m. de espesor como máximo, cada capa puede colocarse cuando la inferior está aún plástica permitiendo la penetración del vibrador; para concreto masivo se emplean capas de 0.35 a 0.40 m. de espesor.

En caso de premezclado, el tiempo de transporte desde la fábrica a la obra será como máximo de 2 horas.

A fin de lograr un conjunto monolítico es importante que cada capa de concreto sea colocado mientras que la capa inferior esta en un estado plástico y las dos capas sean vibrados en conjunto.

En caso de que una sección no pueda ser llenada en una sola operación, se ubicarán juntas de construcción de acuerdo a lo indicado en los planos o de acuerdo a las presente especificaciones siempre y cuando sean aprobadas por la empresa.

El concreto debe ser depositado tan pronto como sea posible la segregación debido al deslizamiento o al remanejo.

El concreto no se depositará directamente en el terreno, debiéndose preparar soldados de concreto antes de la colocación de la armadura.

Toda consolidación del concreto se efectuará por vibración. La vibración deberá realizarse por medio de vibradores accionados eléctricamente o neumáticamente.

El concreto deber ser trabajado a la máxima densidad posible, debiéndose evitar las formaciones de bolsas de aire (incluido de agregados gruesos y de grumo),

contra la superficie de los encofrados y de los materiales empotrados en el concreto.

El curado del concreto debe iniciarse tan pronto como sea posible, sin causar maltratos a la superficie del concreto,. Esto ocurrirá a una tres horas, después de la colocación, en climas calurosos y secos; en 2 ½ a 5 horas en climas templados y 4 ½ a 7 horas, en climas fríos.

El tiempo de curado debe ser el máximo posible, como mínimo debe ser 7 días, excepto cuando se empleó concreto hecho con concreto de alta resistencia inicial, en cuyo caso el curado será de tres días como mínimo.

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE ACCESORIOS Y VALVULAS

VALVULAS AUTOMATICAS

Definicion

Se denomina Válvulas Automáticas, aquellas operadas hidráulicamente mediante un piloto de control regulable y accionadas por diafragma.

Pertencen a este tipo de válvulas las siguientes:

- Reductora de Presión.
- Sostenedora de Presión.
- Altitud.
- Flotadora.
- Alivio o Descarga de Presión.
- Retención o Check.

Clase

La clase de este tipo de válvulas, será la misma que el de la tubería en donde se va a colocar.

Pruebas

Se efectuarán 2 pruebas hidrostáticas:

Antes de su instalación, se probará a 2 veces la presión nominal de la tubería en donde se colocará la válvula.

Después de su instalación, se probará 1 1/2 vez la presión nominal de la tubería en donde se colocó la válvula.

Garantía

Deberá cumplir con la Resolución Ministerial N° 423-83-ITC-IND del 27.03.83. El Contratista y/o Proveedor deberá presentar:

Un folleto con las características técnicas de fabricación, montaje, servicio y mantenimiento de la marca de la válvula que oferta, para su aprobación correspondiente.

Un certificado de garantía de funcionamiento para un tiempo de 5 años.

VÁLVULAS DE AIRE

Descripción.-

El Sistema de Agua Potable utiliza dos tipos de válvulas de Aire, de acuerdo a la función que van a desempeñar, ellos son:

a) Válvulas Automáticas de Aire de Simple Acción, que permiten sólo la salida de pequeñas cantidades de aire durante el funcionamiento del servicio, cuando la tubería se encuentra trabajando con sobre presión interna. Este tipo se utilizará en los equipamientos de las Casetas de Bombeo.

b) Válvulas Automáticas de Aire de Doble Acción, que, además de cumplir con la función de la válvulas a), también permiten el ingreso y salida de aire en grandes cantidades al vaciar o llenar la tubería.

Estas válvulas se emplearán en los puntos altos de las tuberías principales de Impulsión y Aducción, lo mismo que inmediatamente después de una válvula de interrupción en éstas tuberías principales.

Características Principales.-

La Válvula de Simple Acción, es una simple cámara con un pequeño orificio que aloja una esfera hueca, que se desempeña como flotador para abrir y cerrar el orificio por donde saldrá el aire acumulado en las tuberías.

La Válvula de Doble Acción, además de la cámara simple, cuenta con otra cámara y orificio más grande y que a través de su correspondiente esfera hueca, permite el inmediato escape o admisión del aire de la tubería.

Material De Fabricación.-

Deberán cumplir con los requerimientos de la Norma Técnica AWWA.

- Cuerpo y Tapa	Fierro Fundido
- Esfera hueca	Acero Inoxidable
- Vástago	Acero Inoxidable
- Bridas	Fierro Fundido
- Volante	Fierro Fundido
- Accesorios	Bronce

Especificaciones Técnicas para Válvula de Aire

Todas las piezas de fundición interior y exterior, irán recubiertas de 2 capas de laca sintética castaño.

Clase.-

La clase de las Válvulas de Aire, será la misma que el de la tubería en donde se va a colocar.

Pruebas.-

Se efectuarán dos pruebas hidrostática:

-Antes de su instalación, se probará a 2 veces la presión nominal de la tubería en donde se colocará la válvula.

-Después de su instalación, se probará a 1 1/2 vez la presión nominal de la tubería en donde se colocó la válvula.

Garantía.-

Deberá cumplir con la Resolución Ministerial n° 423-83-ITC/IND del 20.07.83. El Contratista y/o Proveedor deberá presentar:

- Un folleto con las características técnicas de fabricación, montaje, servicios y mantenimiento de la marca de la válvula que oferta, para su aprobación correspondiente.

- Un certificado de garantía de funcionamiento por el tiempo de 5 años.

VÁLVULA FLOTADORA

Descripción.-

Es una válvula que se opera en forma automática para abrir plenamente, cuando el nivel del líquido llega a un punto bajo predeterminado, y cierra perfectamente cuando se alcanza un punto máximo de altura predeterminado.

Se coloca al ingreso y en la parte superior de los dispositivos de almacenamiento (Reservorio, Cisterna, Tanque, etc.).

Elementos principales que la integran

- Una Válvula Principal, que es una Válvula Bridada
- Un Sistema de Control
- Un Flotador incluyendo su varilla

Materiales de fabricación.-

- | | |
|-------------------------------------|---|
| - Cuerpo, Tapa y Bridas | Fierro Fundido |
| - Mecanismo de la Válvula Principal | Bronce |
| - Sistema de Control Piloto | Bronce con mecanismos de Acero
Inoxidable |
| - Protección Exterior | Pintura anticorrosiva de uso naval (2
manos) |

VÁLVULA DE ALIVIO**Descripción.-**

Es una Válvula del Tipo Modulante. Cuando se encuentra en operación actúa por la presión de la línea a través de un sistema de control piloto, abre rápidamente para mantener una presión constante en la línea y cierra gradualmente para evitar las ondas de sobrepresión.

Generalmente se coloca en la zona baja del sistema con relación a la zona alta de gran demanda, actuando la Válvula para mantener la presión deseada y evitar la caída de presión en la zona superior.

En bombes, durante su operación, la Válvula mantiene una presión constante y provee protección contra los golpes de ariete que suele suceder al parar el bombeo.

Elementos Principales Que La Integran.-

Un sistema de Control, que hace cerrar gradualmente a la Válvula Principal a medida que la sobrepresión en la línea se disipa.

Una Válvula Principal, que es una Válvula Bridada provista de un asiento removible sencillo.

Material de fabricación.-

Deberá cumplir con los requerimientos de la Norma Técnica AWWA:

- | | |
|-------------------------------------|---|
| - Cuerpo, Tapa y Bridas | Fierro Fundido |
| - Mecanismo de la Válvula Principal | Bronce |
| - Sistema de Control | : Bronce con Mecanismo de Acero
Inoxidable |
| - Protección Exterior | : Pintura anticorrosiva de uso
naval (2 manos) |

VALVULA DE RETENCION

Descripción

Los sistemas de agua potable utilizan 2 tipos de válvulas de retención:

a) Válvulas automáticas de cierre lento (check), que permite el flujo en una sola dirección. Al ocurrir una sobre-presión reversiva, ésta es aplicada a la cámara de la válvula a través de las líneas de control, cerrándose herméticamente.

Cuenta con controles auxiliares que hace posible el ajuste de velocidad en la apertura y cierre de la válvula.

b) Válvulas de cierre rápido y silenciosos que también permite el flujo en una sola dirección y que su cierre incorporado en su misma cámara.

Ambas se utilizan en la descarga de los bombeos, con el fin de evitar el flujo inverso al pozo o almacenamiento cuando la bomba se paraliza. Necesariamente para su funcionamiento, deberá instalarse conjuntamente con una válvula de alivio.

Elementos principales que la integran**De Cierre lento**

- Una válvula principal que es una válvula bridada
- Un sistema de control

De Cierre rápido

- Una válvula principal
- Un resorte de control

Materiales de fabricación**a) De Cierre Lento**

Cuerpo, tapa y bridas	Fierro fundido
Mecanismo de la válvula principal	Bronce

Especificaciones Técnicas Válvula Check

Sistema de control piloto	Bronce con mecanismo de acero inoxidable.
Pintura exterior	Anticorrosiva de uso naval (2 manos).

b) De Cierre rápido

Cuerpo	Fierro fundido
--------	----------------

Resorte Acero inoxidable

VALVULA MARIPOSA

Descripción

Es una válvula de disco que mediante un reductor de engranajes se abre y cierra lentamente a través de un eje central.

Es una válvula que tiene doble función, interrumpe el servicio de agua y regula el control del agua sin producir golpes de ariete.

Por su tamaño y peso generalmente se utiliza en diámetros igual o mayores de 16" (400 mm).

Elementos Principales Que Lo Integran

El cuerpo de la válvula terminará en extremos bridados formando un sólo elemento.

El disco de doble excentricidad que se alojará en el cuerpo de la válvula, deberá cerrar herméticamente con el asiento.

El eje deberá extenderse enteramente a través del disco.

El reductor será manual con sus engranajes encerrados en caja metálica, que garantizan alta seguridad contra rotura causada por las fuerzas excesivas de maniobra.

Materiales de fabricación

Deberán cumplir con los requisitos de la Norma Técnica AWWA:

- Cuerpo y Bridas : Fierro Fundido
- Disco y Eje : Acero con bordes de Acero inoxidable
- Reductor y Volante : Fierro Fundido
- Asiento : Material sintético resistente

Clase

La clase de la válvula Mariposa será de la misma que el de la tubería en donde se va a colocar.

Pruebas

Se efectuarán 2 pruebas hidrostáticas:

- Antes de su instalación, se probará a 2 veces la presión nominal de la tubería en donde se colocará la válvula.

Cuando ya se haya instalado se probará a 1 1/2 vez la presión nominal de la tubería en donde se colocó la válvula.

Garantía

Deberá cumplir con la Resolución Ministerial N° 423-83/ITC-IND del 20.07.83.

El Contratista y/o Proveedor deberá presentar:

- Un folleto de las características técnicas de fabricación, montaje, servicios y mantenimiento de la marca de la válvula que ofrece, para su aprobación correspondiente.

- Un certificado de garantía de funcionamiento por un tiempo de 5 años.

VALVULA DE ALTITUD

Descripción

Es una válvula que controla el nivel alto de agua en un almacenamiento sin necesidad de flotadores u otros dispositivos. Actúa por la diferencial de presión existente entre la columna del tanque de agua y cualquier otra fuente de presión existente.

Esta válvula es del tipo estrangulante y permanecen totalmente abiertas hasta que se alcanza el punto de cierre en el almacenamiento.

La válvula para su funcionamiento debe estar completamente con su correspondiente línea sensora de presión.

Se coloca generalmente al ingreso y en la zona inferior de los depósitos de almacenamiento (reservorio, cisternas, tanques, etc.).

Elementos Principales Que La Integran

- Una válvula principal que es una válvula bridada.
- Un sistema de control piloto.
- Una línea sensora de presión.

Materiales de fabricación

Cuerpo y Tapa de Bridas	Fierro Fundido.
Acabado de Válvula Principal	Bronce.
Sistema de Control Piloto	Bronce con Mecanismo de Acero Inoxidable.
Pintura Exterior	Anticorrosivo de Uso Normal (2 Manos).

VALVULAS MACHO**Descripción**

Es una válvula tronco-cónica que mediante un sistema de engranajes se abre o cierra girando alrededor de un eje central.

Se usa conjuntamente con las válvulas reductoras y sostenedoras de presión para interrumpir el servicio, cuando estas últimas requieran operación y/o mantenimiento.

Elementos Principales Que La Integran

El cuerpo de la válvula con terminales bridados.

El macho en que su sección superior debe ser totalmente desarmable.

La apertura del macho debe ser completa. Debe contar con un sistema de lubricación tanto superior como inferior, con recargo, mediante tapón ó graseras, Sistema de engranaje con su volante.

La apertura del macho debe ser completa. Debe contar con un sistema de lubricación tanto superior como inferior, con recargo, mediante tapón ó graseras, Sistema de engranaje con su volante.

Materiales de fabricación

- | | |
|---------------------------------|---|
| - Cuerpo | Fierro Fundido |
| - Macho | Fierro Fundido |
| - Sistema engranaje con volante | : Fierro Fundido |
| - Pintura exterior | : Anticorrosivo de Uso Naval (2 Manos). |

Clase

La Clase de las Válvulas macho será la misma que el de la tubería aguas arriba que ingresa a esta válvula.

Pruebas

Se efectuarán 2 pruebas hidrostáticas.

Antes de su instalación, se probará 2 veces la presión nominal de la tubería agua arriba que ingresa a ésta válvula.

Garantía

Deberá cumplir con la Resolución Ministerial N° 423-83/ITC/INP del 27-03-83.

- Un folleto con las características técnicas de fabricación, montaje, servicios y mantenimiento de la marca de la válvula que oferte, para su aprobación correspondiente.
- Un certificado de garantía de funcionamiento por un tiempo de 5 años.

VALVULA REDUCTORA DE PRESION

Descripción

Es una válvula que reduce automáticamente una presión mayor a la entrada a una presión menor y constante en la salida, sin que la afecten los cambios de flujo ó la variación de presión de entrada.

Se usa para reducir la presión de una línea de alta presión y mantenerla constante sin importar las variaciones de presión a la entrada.

Elementos Principales Que Lo Integran

Una válvula principal que es una válvula bridada provisto en asiento removible sencillo.

Un sistema de control que es sensible a los menores cambios de presión e instantáneamente controla la válvula principal para mantener la presión deseada corriente abajo.

Materiales de fabricación

Deberá cumplir con los requerimientos de la Norma Técnica AWWA :

- Cuerpo Tapa y Brida	Fierro Fundido
- Mecanismo de la Válvula Principal	Bronce
- Sistema de Control	Bronce con Mecanismo de Acero Inoxidable
- Pintura Exterior	Anticorrosiva de Uso Normal (2 Manos)

VALVULA SOSTENEDORA DE PRESION

Descripción

Es una válvula que mantiene una proporción de flujo constante sin que lo afecten los cambios de presión en la línea.

Se usa cuando en un suministro de agua hacia un sistema debe estar limitado a un flujo preajustado para evitar la caída de presión en el suministro. En una instalación típica la válvula se coloca a cierta distancia de la línea principal ó de un tanque de presión o filtro, hacia la línea de distribución.

Elementos Principales

- Una válvula principal, que es una válvula bridada provisto de un asiento removible sencillo.

- Un sistema de control que es sensible, donde el más mínimo cambio en la diferencial produce inmediatamente una acción correctiva en la válvula principal.

Materiales de fabricación

- | | |
|-------------------------------------|--|
| - Cuerpo Tapa y Brida | Fierro Fundido |
| - Mecanismo de la válvula principal | Bronce |
| - Sistema de control piloto | : Bronce con mecanismo de acero inoxidable |
| - Pintura exterior | Anticorrosiva de Uso Naval (2 Manos) |

MEDIDOR DE CAUDAL

Descripción

Es un elemento de Medición de Flujos y Consumos, que permite proporcionar datos de forma inmediata.

El Medidor deberá ser Bridados con carrete, desmontable y con venas de orientación.

Elementos Principales Que Lo Integran

Un Medidor de Caudal, debe estar dotado de (1) Niple de Acero Bridado tipo estandar, de acuerdo a las normas AWWA, Indicador de Transmisión Magnética, Totalizador, Registro acumulador de (6) dígitos para metros cúbicos, con un margen de error de mas ó menos del 2%.

Materiales de fabricación

Deberá cumplir con los requerimientos de la Norma Técnica AWWA :

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| - Cuerpo del Niple | Acero |
| - Sistema de Interior del Medidor | Acero Inoxidable |
| - Pintura Exterior | Anticorrosivo de Uso Naval (2 Manos) |

UNIONES FLEXIBLES

Descripción

Es un elementos de Unión que permite proporcionar flexibilidad en el Montaje ó Desmontaje de Instalaciones.

Formas de fabricación

Las Uniones Flexible deberán ser de Acero ROCKWELL (Tipo DRESSER), de acero forjado a partir de plancha, CONFORME A LA NORMA ASTM 181 Grado I .

BRIDA DE ACERO

Descripción

Elementos de unión, que permiten el montaje de cada uno de los accesorios.

Formas de fabricación

Estas sean de acero forjado a partir de plancha y que cumplan con las Normas Internacionales AWWA C-207

EQUIPO DE CLORINACION PARA POZO

Generalidades:

El Equipo de Clorinación para las Estaciones de Bombeo (Pozos) se emplearán para el caso de la extracción de aguas subterráneas los mismos que deberán contar con los siguientes elementos:

- (1) Clorador al vacío que contenga lo siguiente

- 1 Dosificador para instalar sobre cilindro con rotámetro de una capacidad de 25 Lbs/día.

- 1 Inyector de Vacío.

- 1 Juego de accesorios Standard conformado por: (3)

Abrazaderas de 1", (7) pies de manguera de 1" y un probador de prueba de fugas de cloro.

- 1 Bomba Booster de 2.4 Hp. con base de metal para apoyo

- 3 Cilindros para Cloro de 150 Lbs. con válvulas de control y con carga completa.

- 1 Comparador Clorimétrico con un rango de 0 a 2 ppm.

- 1 Máscara contra Gas, con canister para cloro.

- 1 Par de Guantes de cuero.
- 1 Balanza de 500 Kg. de tipo plataforma con juego de pesas.
- 1 Filtro "Y" de bronce de 1" de diámetro, con malla de acero inoxidable.
- 1 Válvula de PVC. tipo bola de 1" de diámetro.
- 1 Manómetro de 0 a 200 psi. con 2 válvulas de 1/2"; (1) para Interrupción y otra para purga.
- 1 Soporte para Inyector .
- 1 Manguera de interconexión entre el Inyector y el Dosificador.
- 1 Manguera de Ventilación con rejilla protectora contra insectos.
- 1 Válvula de Bronce de 1".

En lo que corresponde al arrancador para la electrobomba de cloro, este se considera en el tablero eléctrico de la estación de bombeo.

CAPITULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- ◆ La dotación para nuestro proyecto es de 200 y 250 lt/hab/día, valor que se ha considerado en base a las recomendaciones del Reglamento de SEDAPAL, , en zonas residenciales (mayores de 120 m² de área de lote) y populares (hasta 120 m² de área de lote); además de la experiencia de profesionales del medio y tomando en cuenta la aguda escasez de agua que padece la ciudad de Lima.
- ◆ Se recomienda que en coordinación con SEDAPAL efectúe mediciones de consumo anual en sistema de almacenamiento, a fin de determinar valores reales de coeficiente de variación diaria y horaria para diferentes habilitaciones: urbanas, residenciales, populares y asentamientos humanos. De tal manera que evitaríamos altos costos en las obras de agua potable y alcantarillado.
- ◆ Debido a la escasez de agua que afecta a la ciudad de Lima, es necesario efectuar obras de gran envergadura como: La ampliación de la planta de la Atarjea, el trasvase del Mantaro; así como un programa de recarga artificial del acuífero con la infiltración de agua excedente en épocas de avenidas en áreas sin construir.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- ◆ El descenso de la napa freática origina la reducción de los caudales de bombeo y el incremento de las alturas dinámicas de bombeo, que ocasiona el incremento paulatino de los gastos de operación y mantenimiento, dentro de la disminución de la masa de agua producida.
- ◆ Los sistemas de abastecimientos de agua administrados, operados y mantenidos convenientemente constituyen una de las principales barreras que contribuyen a prevenir la transmisión de enfermedades en la población usuaria y por tanto el mejoramiento de las condiciones de salud.
- ◆ Los resultados del estudio hidrogeológico realizados en el área del proyecto muestran que el agua subterránea reúne las condiciones aceptables de potabilidad, y cumple con los requerimientos fisicoquímicos establecidos por SEDAPAL y el ministerio de salud.
- ◆ Los afloramientos rocosos del área de estudio sirven de límites al acuífero e influyen directamente sobre la napa subterránea porque tienden a elevar el nivel, pues se comportan como un muro y evitan que las aguas continúen su curso hacia el mar, encauzando la dirección del flujo.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- ◆ La fuente de abastecimiento de agua es un componente principal para el diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable; siendo la fuente para nuestro proyecto, el agua subterránea.
- ◆ En la línea de impulsión se debe contar con accesorios de comprobada calidad (válvulas check, reguladoras de presión, de alivio, etc.) así mismo el mantenimiento debe ser constante y el personal lo mas idóneo posible.
- ◆ Se debe tener especial cuidado en las uniones y empalmes de las tuberías durante el proceso constructivo.

El dispositivo a emplear para soportar el golpe de ariete, debe tener un control de calidad riguroso, pues es quien va a soportar o disminuir ostensiblemente su efecto. Esta condición es necesaria, para no sobredimensionar las clases de tuberías.

- ◆ Con los datos básicos de diseño, el caudal de explotación en cada uno de los pozos debe ser 35 l/seg., como mínimo para que satisfaga la demanda de la población de diseño.

BIBLIOGRAFÍA

AROCHA R.S.

Abastecimiento de agua, teoría y diseño. Lima, De. Vega.

AZEVEDO NETTO M.

Manual de Hidráulica. México, ED. Edgard Blucher Ltda - Sexta Edición 1975.

OLIVERA VEGA, Jorge

Volúmenes de Almacenamiento, Fuentes de Abastecimiento
Seminario de Abastecimiento de Agua.
UNI/OPEIS Noviembre 1991.

RUIZ GONZÁLEZ, Juan Carlos

Análisis de redes y fuentes de agua (apuntes del curso).

SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LIMA

Nuevo reglamento de elaboración de proyectos de agua potable y
alcantarillado para habilitaciones urbanas de Lima y Callao. Lima,
1994

Especificaciones técnicas. Lima, marzo de 1986

STEEL, Ernest W..

Abastecimiento de agua y alcantarillado. 1972

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA - FACULTAD DE
INGENIERÍA AMBIENTAL (Sección de Post Grado)**

Calculo computarizado de redes de distribución de agua potable.

Lima, 1996 - IV Curso taller.

VALENZUELA F. Carlos

Explotación intensiva de las aguas subterráneas y alternativas de
manejo. - seminario de aguas Subterráneas. UNI/OPEIS Marzo
1990.

CONSTRUCCIONES E INSDUSTRIA

Revista elaborada por CAPECO.

EL EQUIPO Y SUS COSTOS DE OPERACION.

Revista Técnica Elaborada por CAPECO.

COSTOS UNITARIOS PARA LA CONSTRUCCION CIVIL.

Revista N° Elaborada por CAPECO.

ANEXOS

ANEXO I

ESTUDIO PETROGRAFICO MACROSCOPICO